

Lith.

59

Lith. 59

Bildung

Lith

59

Ü B E R
D I E
B I L D U N G
D E R
E R D E.

L E I P Z I G,
B E Y A D A M F R I E D R I C H B O E H M E.
1 7 9 0.



Die Gedanken, die ich hier vortrage, sind durch Beobachtungen neuerer Naturforscher, und durch die darauf gebaueten Theorien über die Entstehung und Veränderung der Erdkugel veranlasset worden. Es wäre unnöthig, sie öffentlich bekannt zu machen, und ich würde gewiss Bedenken tragen, es zu thun, wenn sie mit einer dieser Theorien ganz übereinstimmten, und wenn ich nicht glaubte, daß sich die Sache natürlicher erklären lasse, als es bisher geschehen ist.

Für diejenigen, welche die Naturgeschichte nicht um des Nutzens willen studieren, den sie für die Bedürfnisse unsers Körpers hat, welcher mit dem, was der Geist dabey gewinnt, immer in einem sehr niedrigen Verhältnisse steht, ist die Entstehung und Ausbildung desjenigen Körpers, der so vielen wunderbaren Geschöpfen, und uns selbst, zum Wohnplatze dient, gewiss ein sehr anziehender Gegenstand.

Es scheint in der That eine kühne Unternehmung zu seyn, über eine Begebenheit urtheilen zu wollen, die zu einer Zeit geschah, da noch gar keine Beobachtung angestellt, vielweniger auf uns überliefert werden konnte; über eine Wirkung der Natur, wo sie im Großen arbeitete, wo sie einen ganzen Weltkörper bildete, von dem wir jetzt, wo wir ihn auch betrachten, nur einen unbedeutenden Theil überschauen, und dessen Rinde wir nicht durchgraben. Aber wenn wir schon aus andern Untersuchungen wissen, daß die Natur in ihren Grundkräften ganz einfach ist, daß sie es eben so wohl in den Gesetzen ist, nach welchen sie sie anwendet, daß sie in Erzeugung ihrer mannigfaltigen Werke sich immer des kürzesten Weges bedient, daß sie ähnliche Erzeugnisse auf ähnliche Art hervorbringt, und im Großen wie im Kleinen wirkt; so verliert sich jener abschreckende Gedanke wieder, und wir können sagen, daß der Unendliche uns endlichen Geistern das edle, hohe Vergnügen gewähret habe, seinen Werken uns zu nahen, ohne uns von der Grösse derselben zurück schlagen zu lassen, sie nicht nur von aussen zu betrachten, und uns an sinnlicher Schönheit zu ergötzen, sondern auch in ihr Inneres zu dringen, ihren Eigenschaften,

ihrem Ursprunge und Endzwecke nachzuforschen, und hier, wenn wir nie zu einem völligen Aufschlusse gelangen, um so weniger nur für unsere Wissbegierde Grenzen zu finden, und doch auch an Standpuncte zu kommen, wo wir immer mit vieler Befriedigung umher schauen können.

Aber eben jene angestellten Untersuchungen der Natur geben auch die Anleitung, wie wir bey einem Gegenstande, wie der gegenwärtige ist, verfahren sollen. Es sind durch diese Beschäftigungen verschiedene Wissenschaften entstanden, in welchen man die Resultate derselben vereiniget, geordnet, und in einen Zusammenhang gebracht hat. Die Naturlehre, welche die Grundkräfte der Natur, die Gesetze nach welchen sie wirken, und die Erfolge die daraus entspringen, kennen lehrt, steht unter ihnen oben an. Eine zweyte Wissenschaft lehrt die verschiedenen Körper selbst in ihren Arten und Verhältnissen näher kennen, und von einander unterscheiden; das ist die Naturgeschichte. Wir bedienen uns, diese Kenntniss zu erlangen, vorzüglich des Gesichts, entweder blos, oder mit äußerer Verstärkung, und erreichen durch die Betrachtung der Gegenstände, wie sie sich von selbst darstellen, jedoch nicht ohne Zergliede-

rungskunst, unsere Absicht hinlänglich, so lange wir uns mit den Körpern beschäftigen, die einen gewissen Organismus besitzen, und sich dadurch unter einander auszeichnen; kommen wir aber zu denjenigen Körpern, die dessen ermangeln, zu den Mineralien, die, wenn man sie bloß gegen einander hält, ihren Unterschied den Sinnen weniger zu erkennen geben, so bedienen wir uns eines sehr vortheilhaften Mittels, indem wir sie in gewisse Verbindungen bringen, wo einer auf den andern wirkt, und, indem wir nun da wahrnehmen, wie sie sich gegen einander verhalten, nicht nur mehrere Eigenschaften und Unterscheidungsmerkmale an ihnen entdecken, sondern auch zugleich in ihre innere Natur eindringen. Die Wissenschaft, die daraus entspringt, ist die theoretische Chemie, die in diesem Betracht als eine Hülfswissenschaft der Naturgeschichte anzusehen ist.

Aus den Mineralien ist die Erdkugel zusammenge setzt, und gebildet. Um zu untersuchen, wie dieses geschehen sey, ist es nicht genug, diese Körper für sich zu kennen, wir müssen sie auch in ihrer Lage und Verbindung betrachten. Diese Betrachtung zielt entweder auf allgemeine Wahrheiten ab, die über die Beschaffenheit und

Entstehung der verschiedenen Arten von Mineralien Licht verbreiten; oder sie ist auf das Individuelle gerichtet, und geht zugleich zu den größern Theilen der Erde, und zum Ganzen über. Jenes gibt die Oryktologie, dieses die Geologie. Aber die letztere betrachtet die Erde nur in ihrer physischen Beschaffenheit; die mathematische Geographie hingegen mißt ihre Gröfse, und zeigt zugleich ihre Gestalt, indem diese ebenfalls durch gewisse Messungen bestimmt werden kann. Sieht man endlich auch auf die Lage und Verbindung, in welcher sich die Erde mit den andern Weltkörpern, und insbesondere mit der Sonne und den Planeten befindet, so entsteht daraus derjenige Theil der Astronomie, der dieses System zum Gegenstande hat.

Indem man nun von allen diesen Wissenschaften gehörigen Gebrauch macht, durch die Lehren der einen die Beobachtungen der andern erklärt, die Schlüsse aus jenen durch diese unterstützt, und so weitere Folgen zieht, so ist das der Weg, über die Bildung der Erde ein Urtheil zu fällen, das, wenn auch gleich nicht alle Gewissheit, doch einen sehr hohen Grad der Wahrscheinlichkeit erlangt.

Hierbey werden wir desto leichter und sicherer gehen können, wenn die Erklärung des grossen Gegenstandes, ganz oder doch größtentheils, schon auf andere, ihm ähnliche, kleinere Gegenstände angewendet, und an ihnen geprüft worden ist; weil, wie ich schon oben bemerkt habe, die Natur ähnliche Dinge auf ähnliche Art hervorbringt, ohne sich durch die noch so verschiedene Grösse derselben von diesem Gesetze abbringen zu lassen. Was aber die Grösse anlangt, die dabey keinesweges als etwas gleichgültiges angesehen werden soll, so ist die Vorsicht zu empfehlen, dass man sich alles in dem rechten Verhältnisse, das Grösse nicht zu klein, das Kleine nicht zu groß vorstelle.

Wir messen die höchsten Gebirge, und finden ihre Höhe in Vergleichung mit andern Körpern, die wir vor uns sehen, erstaunend. Aber man vergleiche sie mit dem Ganzen, dem sie zugehören, und jene Vorstellung mindert sich wieder. Man würde also hier etwas, das in einem gewissen Verhältnisse noch klein ist, für viel zu groß ansehen, und dadurch leicht auf Irrthümer geleitet werden, wenn man jenes Verhältniss ausser Augen setzen wollte.

Ein anderer Fall. In den Theorien über die Erde lässt man gewöhnlich das Feuer eine

sehr wichtige Rolle spielen. Indem man die erstaunenden Wirkungen des Feuers, und der durch dasselbe ausgedehnten verschlossenen Luft wahrnimmt, und dabey die brennenden Vulcane, so glaubt man sicher zu schliessen, dass dieses Element auf gleiche Art bey der Bildung der Erde sich vorzüglich müsse wirksam gezeiget haben, so dass man dadurch nicht nur einzelne Berge, sondern sogar das ganze Land mit weit ausgedehnten Gebirgen aus dem Meere empor heben, in andern Gegenden die Erdrinde über den grossen unterirdischen Höhlen, die man bey dieser Hypothese annehmen muss, einbrechen, in diese Tiefen die Fluthen zurück ziehen, und so Wasser und Land einander sich scheiden lässt.

Allein ohne die erzeugten Gegenstände selbst zu betrachten, die in die Wolken reichenden Gebirgsmassen, und die ungeheueren Tiefen des weit ausgedehnten Meeres, für welche schon die Erklärung sehr zwangvoll zu seyn scheint, so bemerke man insbesondere, dass die Art, wie die Natur gehandelt haben soll, hier viel zu klein vorgestellt wird. Sie soll sich der Gewalt zweyer Elemente bedient haben. Hier soll sie die Feste durch Ausbrüche verborgenen Feuers aus der Tiefe empor heben, dort sie in

die Tiefe zusammen stürzen; das Meer soll folgen, und seinen alten Wohnplatz verändern; durch nachstürzende Massen gepresst, und durch Feuer noch immer beunruhiget, wieder aufschwellen, das neue Land verheeren, hier niederreißen, dort anschwemmen, bis einmal die geräuschvolle Revolution sich endiget, die Vulcane größtentheils verlöschen, und das Wasser in seine Grenzen zurück tritt. Was für eine zusammengesetzte Wirkung! Man lasse dagegen die ganze große Veränderung bloß in einer flüssigen Masse vorgehen, das Land mit hohen und niedrigen Gebirgen nach und nach zum Vorschein kommen, indess das Wasser in die dazwischen liegenden Tiefen zusammen tritt, so daß die Natur, mit weit mehr Ordnung und Ruhe, alles, so zu sagen, mit einem einzigen Zuge thut; und die Wirkung wird einfacher, größer, und dem Hervorgebrachten sowohl, als dem wirkenden Wesen angemessener.

Dies vorausgeschickt, komme ich zu meinem Vorhaben. Ich bin nicht Willens, über eine wichtige Sache sogleich eine ausführliche Theorie zu schreiben, um so weniger, da die bisher angestellten Beobachtungen dazu noch nicht hinreichend seyn würden, sondern ich will

nur einen Entwurf davon machen, und andern zur Beurtheilung vorlegen, zufrieden, wenn er treffende Züge enthält, wenn ich den rechten Weg betreten habe, welchen man, um dem Gegenstande näher zu kommen, weiter zu verfolgen hat.

Wer die Erde in ihrer gegenwärtigen Beschaffenheit einigermaßen hat kennen lernen, dem werden die beiden Fragen beyfallen: waren die verschiedenen Bestandtheile derselben gleich vom Anfange vorhanden, oder sind sie aus einfachen Stoffen erzeugt worden; und sodann, wie sind sie in die gegenwärtige Lage gekommen, wie wurde die Erde so, und nicht anders aus ihnen gebildet. Die Beantwortung der zweyten Frage wäre zu der gegenwärtigen Absicht schon hinlänglich, indem ich das Material als zubereitet annehmen, und voraussetzen könnte, daß die Bestandtheile, zu welchen man in der chemischen Zergliederung zuletzt gelangt, vorhanden gewesen, unbekümmert, ob vom Anfange her, oder durch eine aus einfachern Stoffe geschehene Erzeugung. Allein da in dieser Sache alles nur auf Wahrscheinlichkeit hinaus gebracht werden kann, so wird diese selbst dadurch gewinnen, wenn sich die vorzutragende Theorie über beide Pun-

cte erstreckt, und so ausfällt, daß sie ein wohl verbundenes Ganzes ausmacht.

Die einfachsten Theile der Körper müssen aufser ihrer Undurchdringlichkeit eine besondere Kraft besitzen, vermöge welcher sie in der Berührung zusammenhangen; denn wir nehmen einen Zusammenhang unter den Theilen der Körper wahr, und die Kraft dazu ist bey gewissen Substanzen eben so möglich, als die weit höhere Kraft zu denken bey den Geistern, von deren Wirklichkeit uns unser eigenes Bewußtseyn überzeuget. Unnöthig aber ist es, neben dieser ersten Grundkraft in der Natur noch eine andere anzunehmen, indem sich schon aus dieser alle Wirkungen werden erklären lassen. Ja es ist nicht einmal nöthig, daß diese Kraft selbst bey den einfachen Substanzen verschieden sey, weder in der Gröfse, noch darin, daß sie sich bey einer Substanz zwar gegen eine gewisse andere, aber nicht gegen eine dritte äußere, u. s. f.

Die erste Verschiedenheit des Stoffes läßt sich in der Verbindung der einfachsten Theile denken, wenn man annimmt, daß daraus ein elastisches, und ein unelastisches Wesen ent-

stand. Jenes will ich Feuermaterie oder Aether, dieses den Grundstoff der Erde nennen. Der Aether und die Erde besitzen die Kraft des Zusammenhanges schon in den einfachsten Theilen, also auch in denen, aus welchen sie zunächst zusammengesetzt sind, und können sie unter diesen Theilen sowohl, als gegen einander äußern; aber wegen der Elasticität ist der erstere zum Zusammenhange weniger, zur Bewegung mehr aufgelegt, als die letztere, wie die Naturlehre dieses näher zeigt. Aus der mannigfaltigen Verbindung dieser beiden Grundstoffe wurden die verschiedenen Arten irdischer Körper erzeugt. Und hier sey es, wo ich mit der vorzutragenden Theorie den Anfang machen will.

Feuer und Erde waren zu einem groſſen Körper, dem Chaos des Erdballs verbunden. Weil die Theile dieses Körpers vermöge der Anziehungskraft alle nach der Mitte sich drängten, so war seine Gestalt rund. Er war gegen die Sonne schwer, lief seine Bahn um sie, und schwang sich um seine Axe. Diese Bewegung, und die Einwirkung des durch die Sonne bewegten Aethers im Weltraume mußte auch die ätherischen Theile dieser Masse in Bewegung bringen; sie bewegten wiederum die irdischen

Theile, und so war die Masse flüßig. Durch den Schwung um die Axe wurde den nach dem Mittelpuncte strebenden Theilen eine entgegengesetzte Richtung gegeben. Diese mußte sich am stärksten in der größten Entfernung von den Polen, oder am Aequator äußern. Da die Masse flüßig war, so gab sie nach, und so war ihre Gestalt nicht kugelrund, sondern sphäroidisch, am Aequator erhöht, an den beiden Polen gedrückt.

Durch die in der flüssigen Masse vorgehende Bewegung wurden die beiden Grundstoffe theils näher an einander gebracht, theils von einander entfernt. So geschah neue Verbindung und Scheidung, und die Masse sonderte sich in gewisse Theile ab. Diese Theile waren verschieden, theils nach der Menge des Stoffes, den sie von der einen und der andern Art enthielten, theils nach der mehr oder weniger engen Verbindung, in welche sich diese Grundstoffe begeben hatten. Drey Haupttheile entstanden; der eine, die eigentliche Erde, in welcher der irdische Stoff die Oberhand hatte; ein anderer, welcher Erde und Feuer in gleicherem Verhältnisse enthielt, das Wasser; und ein dritter, die Luft, die mehr aus Feuer bestand. Die Luft trennte

sich wegen der Leichtigkeit von der Masse los, und beschrieb die Atmosphäre um sie. Die Erde, in welcher bey der Ueberlegenheit des irdischen Stoffes die Anziehungskraft mehr Freyheit gewann, zog sich zusammen, und bildete einen festen Kern. Das Wasser behauptete die Mittelstelle, und nahm den äußern Theil des Erdballs ein.

Aber bey diesen Verbindungen lassen sich wieder verschiedene Grade denken, theils in Ansehung der Menge der Stoffe, theils in Ansehung ihrer mehr oder weniger genauen Vereinigung. Nach den chemischen Versuchen kann man drey Hauptarten von Erde annehmen: die Kiefelerde, die Thon- oder Alaunerde, und die Kalkerde. Zwar zeigen sich in eben diesen Versuchen noch zwey andere Arten, die Schwererde und die Bitterfalzerde; allein da die erste dem Kalke, die letztere der Alaunerde sehr ähnlich zu seyn scheint, beide überdies auch in geringerer Menge gefunden werden, so glaube ich, bey meiner gegenwärtigen Absicht mich füglich auf jene drey Hauptarten einschränken zu dürfen.

Unter diesen Erden waren die Kiesel- und die Thonerde, die weniger Feuertheile besitzen, als der Kalk, mithin auch die Kraft des Zusammenhanges mehr äußern, diejenigen, welche sich am meisten niederschlugen, und woraus sich vorzüglich der Erdkern zusammen setzte. Durch diesen Niederschlag wurde die flüssige Masse reiner und flüssiger. Desto leichter konnte sie die zurückgebliebene, der Auflösung fähigere Kalkerde in sich erhalten. Aber auch Thon- und Kieselerde blieb in feinen Theilen übrig; die setzten sich an den Erdkern an, schieden sich, und krySTALLISIRten in eine Masse zusammen, die durch hinzukommende Theile vergrößert wurde. So wuchs also der Erdkern immer mehr nach der Oberfläche des Wassers zu; war im Innern wegen der Anfangs vorhandenen Menge irdischer Materie, und ihrer gleichförmigen Vereinigung ganz dicht; nahm aber, so wie sie sich minderte, und äußere Ursachen bey ihrer Verbindung mitzuwirken anfangen, zuletzt eine unebene Oberfläche an. So sehen wir bey den chemischen Auflösungen durch den Niederschlag einen festen Körper entstehen, der sich in dem flüssigen Mittel immer weiter ausbreitet, und nach Beschaffenheit und Menge der Theile zuletzt eine mehr oder weni-

ger unebene Oberfläche erhält, oder gar, wie der sogenannte Dianenbaum, in Zacken und Aeste auswächst. Was diese Unebenheiten, so klein sie auch seyn mögen, hier sind, das sind dort die Erhöhungen des Erdkerns, die nun bald als Inseln und festes Land erscheinen, und zwischen sich die Tiefen des Meeres zurück lassen sollten.

Denn indem sich der Erdkern bildete, und allmählich auch die Atmosphäre entstand, mußte der Erdball, von welchem hier Theile entrissen wurden, dort andere näher zusammen traten, sich in engere Grenzen einziehen, und kleiner werden. Das Wasser litt diese Verminderung des Raums, und zwar nicht bloß wegen der vorgangenen Scheidung, sondern es mußte sich auch, indem der Erdkern entstand, der Schwere wegen mehr zusammen ziehen, und das so lange, bis es diejenige Dichtigkeit erhielt, in welcher es beharren sollte.

Das Schwingen des Erdballs um die Axe verursachte, daß sich die flüssigen, und mit ihnen die irdischen Theile nach dem Aequator hin anhäuften, und daß der Erdkern, indem er der Oberfläche des Wassers näher kam, und die Flieh-

kraft mehr in ihn wirken konnte, in dieser Gegend etwas höher wurde. Da aber die Dichtigkeit des Wassers nach den Polen zu stärker war, so äufserte sich in jener Gegend mehr Anziehungskraft. Auch dieser mußten die irdischen Theile folgen, und so breitete sich also die Erhöhung des Erdkerns von der Gegend des Aequators nach den Polen aus. Und da überhaupt die Fliehkraft auf die Bildung der festen Masse, weil sie von der flüssigen bedeckt wurde, weniger Einfluß haben konnte, als sie gleich vom Anfange her auf diese hatte, so nahm der Erdkern auch eine weniger gedruckte Gestalt an. So wie er anwuchs, wurde das Wasser, dessen Schwere gegen ihn wirkte, genöthiget, einen ihm ähnlichen Umfang zu bilden. Diefs konnte nicht anders geschehen, als dafs es sich am Aequator senkte, und gegen die Pole abfloß, und das so lange, bis beide Kräfte, die Fliehkraft und die vermehrte Centripetalkraft, wieder im Gleichgewichte waren; da dann der Erdball, immer noch keine Kugel, in derjenigen minder gedruckten Gestalt erschien, und blieb, in welcher er, wie uns die angestellten Messungen der französischen Academisten lehren, wirklich gefunden wird. Durch diese Veränderung des Wassers aber, verbunden mit der zuvor erwähn-

ten, geschah es, daß der Erdkern mit feinen Unebenheiten hin und wieder, und am höchsten in den Gegenden vom Aequator her, zum Vorschein kam. So entstand durch weit ausgebreitete Erhöhungen desselben das feste Land; einzelne von ihm empor ragende Spitzen wurden die Inseln, die dazwischenliegenden Vertiefungen blieben das Behältniß des Meeres; kleinere Unebenheiten bildeten Klippen und die ältesten Gebirge.

Die Beobachtungen der Naturforscher kommen alle darin überein, daß die höchsten Gebirge der Erde, die nichts anders, als der äußerste Theil des Erdkerns, sind, aus Granit bestehen. Aber die Bestandtheile des Granits sind Quarz, Feldspath und Glimmer. Der Quarz entsteht aus Kieselerde; der Glimmer und Feldspath aus Kiesel- und Thonerde in verschiedenem Verhältniß. Ersterer zeigt sich hier mit den beiden letztern in der genauesten Verbindung. Vergleicht man mit diesen Beobachtungen die Erklärung, die ich von der Entstehung des Erdkerns gegeben habe, so findet man sie mit ihnen völlig übereinstimmend. Es konnte geschehen, daß bey der Erzeugung des Granits, die man seiner Beschaffenheit gemäß

am schicklichsten eine KrySTALLISATION nennen kann, das Verhältniß seiner Bestandtheile sich änderte, und dafs zuletzt die Thonerde in grösserer Menge eintrat. So entstanden die Uebergänge des Granits in andere Steinarten, so der Gneis, der Glimmerschiefer, und dergleichen zusammen gesetztes Gestein, welches man oft in ganzen Gebirgen unmittelbar mit dem Granite verbunden findet, und worauf ich, weil es eine ähnliche und gleichzeitige Entstehung mit ihm gehabt zu haben scheint, weiter keine besondere Rücksicht nehmen werde.

Unter den Mineralien habe ich oft die Achatkugeln mit Vergnügen betrachtet; ihre runde Form, in welcher sie sich in der umliegenden Masse zu besondern Körpern bildeten; und ihren innern Bau, die buntfarbigen Achat- und Chalcedonlagen, und die darauf sitzenden Krystalle. Aber ich fand bald, dafs sie einer grössern Aufmerksamkeit werth sind. Es gibt welche, besonders unter den bekannten Ilfeldischen, die eine merkwürdige Folge verschiedener Steinarten in sich schliessen. Die äussere Schale ist sehr mit dem Gesteine verwandt, worin die Kugel liegt. Auf sie folgt Achat; dieser geht in eine Lage Chalcedon, dieser in reinen Quarz

über. Der innere Raum ist mit Kalkspath, und einem schiefrigen, unreinen Thonsteine gefüllt. Bisweilen bleibt noch ein enger Raum, der zarte Quarzkrystalle enthält. Es gibt andere solche Kugeln, die inwendig hohl, und mit desto mehrern und größern Krystallen besetzt sind. Für das Auge mögen die letztern, diese schimmernden Gewölbe, noch einnehmender seyn; lehrreicher sind mir gegenwärtig die erstern.

Sie liegen in einem harten Thonsteine, und sind wahrscheinlich auf folgende Art entstanden. Das Muttergestein ist aus verschiedenen Bestandtheilen gemischt, enthält außer dem Thone auch Kiefelerde und etwas Kalk, und findet sich mit andern Steinlagen bedeckt. Die Thonerde hegt, wie bekannt, die Feuchtigkeit. Diese, da sie wegen der aufliegenden Schichten nicht verdunsten konnte, zog sich, zumahl bey der Ungleichartigkeit der Theile der Masse, von einigen Orten weg, und an andern zusammen; sie gerann gleichsam. Wo sie sich sammelte, löfete sie das Gestein auf, und erzeugte eine breyartige Materie, die sich nach dem Gesetze der Anziehungskraft nach und nach zu einem runden Körper bildete, der völlig kugelförmig wurde, und blieb, wenn ihn nicht eine äußere Ursache in

der Gestalt veränderte. So war dieser Körper gewisser massen von der umliegenden Masse abgefondert; und nun ging unter seinen Theilen eine Scheidung, neue Verbindung, und ein Niederschlag vor. Die Kiefelerde trennte sich von dem Thone, aber wegen der Menge des letztern, und der Verwandtschaft mit ihm, nicht ganz. Die Kalkerde schied sich ebenfalls aus, und, mit etwas Kalk verbunden, auch der gröbere Theil der Thonerde. Der Niederschlag konnte in diesem Körper nicht nach dem Mittelpunkte erfolgen, weil an seiner Oberfläche eine dichte Materie lag, deren Anziehungskraft hier wirkte. Dahin mußte sich nun zuerst derjenige Theil der Scheidung begeben, der mit dieser Materie die mehrste Verwandtschaft hatte, und also nebst der Kiefelerde die meiste Thonerde enthielt. Darauf folgte ein anderer, der aus weniger Thonerde bestand, und unter jenem eine Schale Achat anlegte; wieder ein anderer, der noch weniger Thon befaß, und die letztere mit einer Chalcedonlage bekleidete; endlich der reine Quarz, der, wenn es der Raum erlaubte, nach innen zu krySTALLisirte. Der Ueberrest war die ausgeschiedene Kalk- und grobe mit Kalk vermischte Thonerde. In beiden verbanden sich die Theile näher, und gingen eine Art von

KrySTALLISATION ein. Dadurch wurde die erstere zu Spath, die zweyte erlangte ein schieferiges Gewebe.

Sollte die Natur, wenn sie eine ähnlich gemischte groſſe Masse bearbeitet, anders verfahren? Gesetzt, wir nähmen die Bestandtheile dieser Kugeln bey dem Erdballe an, wird die Scheidung derselben anders erfolgen? Darin wird sich ein wichtiger Unterschied zeigen, daß der Niederschlag nicht nach der Oberfläche, sondern nach dem Mittelpuncte geschieht, weil hier die Anziehungskraft der Theile unter einander der Anziehungskraft des dünnen, flüssigen Wesens, welches den Körper umgibt, des Aethers oder der Luft, bey weitem überlegen seyn muß.

Ich glaube also, daß diese Beobachtung das, was ich über die Entstehung des Erdkerns gesagt habe, nicht weniger unterstütze, als sie mir dienen soll, nun weiter auch die nächst folgenden Ereignisse zu erklären. Es erhellet aus ihr, daß in einer im Wasser aufgelöseten Mischung von Erden die Kalkerde diejenige sey, die sich am spätesten daraus nieder schlägt. Auch lehrt schon die Chemie, daß diese Erde in einer ge-

ringern Menge Wasser, als die andern erfordern, aufgelöset, und schwimmend erhalten werde. Aber neben dem Kalke fand sich in der Achatkugel auch eine unreine Thonerde. Also war nicht jener allein, sondern mit ihm auch diese die letzte im Niederschlage. Und hier erinnere ich mich einer andern Beobachtung.

Ich habe oft bemerkt, daß Krystalle, die sonst durchaus rein waren, doch eine trübe Oberfläche hatten, durch die sich ihre Durchsichtigkeit wenig, oder nur erst bey dem Anschleifen verrieth. Bey einigen läßt sich eine besondere, undurchsichtige Rinde unterscheiden. So bey den schönen Kalkspathdrusen von Andreasberg, deren dreyseitig pyramidalische Krystalle ihre Durchsichtigkeit unter einer schneeweissen Decke verbergen. Ob man nun gleich annehmen kann, daß eine solche abgesonderte Decke erst nach der Bildung der Krystalle durch den Niederschlag einer neu hinzu gekommenen Mischung entstanden sey, oder daß sie sich auch wohl, wie etwa bey dem Diamant, von der Erde, mit welcher der Krystall unmittelbar umgeben war, anhängte; so scheint doch diese Erklärung bey denjenigen Krystallen weniger anwendbar zu seyn, die ganz frey stehen, und bey welchen das un-

reine Wesen der Oberfläche zu genau mit dem Innern verbunden ist, als dafs es durch einen besondern Niederschlag, und nicht vielmehr gleich bey der KrySTALLisation durch eine Ausscheidung entstanden seyn sollte. Und so erkläre ich mir die Entstehung der matten Oberfläche, die viele QuarzkrySTALLE haben.

Aus allem diesen folgt nun, dafs, indem sich der Erdkern durch Niederschlag und KrySTALLisation der Kiesel- und Thonerde bildete, die vorhandene Kalkerde sowohl, als auch ein Theil von jenen beiden Erden, zurück bleiben konnte. Erstere, weil sie ihrer Natur nach auflösbarer ist, als Kiesel- und Thonerde; letztere, weil sie zu grob, oder zu sehr mit Kalkerde gebunden waren, um jene KrySTALLisation mit einzugehen. Nachdem aber diese sich geendiget hatte, kam die Reihe auch an die zurück gebliebenen Erden. Sie schieden sich, schlugen sich nieder, und überzogen den Erdkern. Es mag wohl keinem Zweifel unterworfen seyn, dafs die Kiesel-erde bey diesem Niederschlage die erste war. Sie legte sich in krySTALLinischen Körnern über den Erdkern her, so entstand eine Decke Sand, welche, in so fern sie in ihren Theilen aus Mangel eines Bindungsmittels nur

los zusammen hieng, sich blos auf den Plänen erhielt, und an den Abhängen der Höhen zeitig wieder abgespület wurde; indess die folgenden Erdlagen nicht allein in die Tiefen sanken, sondern sich auch an die Erhöhungen anlegten.

Die Beobachtungen der Naturforscher kommen hiermit völlig überein; sie bestätigen, daß überall, sogar in den höchsten Gegenden des Erdbodens, die Plänen, auf welchen man kein anderes Gestein aufgesetzt findet, doch mit Sande bedeckt sind, und daß hingegen an den Abhängen der Gebirge gewöhnlich Kalk und thonartiges Gestein den Granit zunächst bekleiden, daß daraus besondere Gebirge bestehen, die nächst den Granitgebirgen die höchsten und ausgedehntesten sind, und daß zugleich diese Steinlagen, gehalten gegen die folgenden, Spuren eines weit höhern Alters, und einer mehr ruhigen Entstehung an sich bemerken lassen.

Aber die Frage wird man aufwerfen: welche ist von diesen beiden Lagen die erste oder untere; welche ruht auf der andern? Geologische Beobachtungen könnten dieß sogleich entscheiden. Allein hier fallen die Meinungen der Naturforscher verschieden aus. Einige behau-

pten, daß der Schiefer oder überhaupt das thonartige Gestein die nächste Decke sey, andere halten den Kalk dafür. Beide Theile gründen sich auf Beobachtung. Vielleicht läßt sich hier ein Ausweg nehmen, ohne daß man der einen oder der andern Beobachtung zu nahe tritt. Wenn Kalk und Thon die beiden Erden waren, die das Wasser noch in sich enthielt, so mußte freylich der letztere wegen seiner mindern Auflösbarkeit eher nieder stürzen, als der erstere. Allein wahrscheinlich war der Kalk in größerer Menge vorhanden, als der Thon, der nur ein Ueberrest eines bereits geschehenen Niederschlags war. Darum fand auch jener mehr Gelegenheit, sich zu vereinigen. Der reinste Theil desselben, wo die Anziehungskraft am stärksten wirkte, schied sich, und schlug sich nieder. Jetzt stand Thon und Kalk in gleicherem Verhältnisse, und nun hatte jener seiner Natur nach im Niederschlage wieder den Vorzug. Der übrige Kalk folgte ihm, und machte in der ganzen vorgegangenen Veränderung den Beschluß.

Diesem nach müßte sich in' der alten Erde eine Kalklage finden, auf welcher Thon, so wie auf diesem wieder Kalk aufgesetzt wäre. Da aber jene Unterlage vielleicht an vielen Orten

noch nicht ersunken, und an den Granitgebirgen, wo sie sich anlegte, und über die andern Lagen hinauf zu Tage erschien, bey den nachfolgenden Veränderungen vom Wasser oft wieder weggeschwemmt worden ist, so läßt sich daraus erklären, warum sie hin und wieder vermisst wird, und wie einige Naturforscher bey ihren Beobachtungen, den Thon als die unterste Lage anzunehmen, haben verleitet werden können.

Indem nun dieser Niederschlag geschah, ging die Veränderung mit dem Wasser, das sich näher nach dem Mittelpuncte zog, und zugleich nach den beiden Polen abfloß, immer ihren Gang fort. So kamen die äußersten Höhen des Erdballs, die Gebirge, immer weiter zum Vorschein, und das übrige feste Land nahte sich ebenfalls diesem Zustande. Jene Höhen aber bestanden nicht in einzelnen hin und wieder zerstreuten Höckern; sondern sie dehnten sich auf ihrem weiten Boden in langen Zügen fort, und breiteten sich seitwärts in Aeste aus. In dieser Gestalt sollten sie natürliche Grenzscheidungen des festen Landes werden; so wie sie an sich selbst den ersten Grund zu einer unbeschreiblichen Mannigfaltigkeit legten. Man stelle sich unsern Wohnplatz als eine ebene Fläche vor; welche Einförmigkeit! Ge-

wifs er würde für die Menge Geschöpfe von so mancherley Art, von so vielfältigen Bedürfnissen eine wahre Einöde seyn. Gebirge aber, die ihn durchkreuzen, machen ihn seiner Bestimmung angemessener, indem er durch sie an Nützlichkeit, an Schönheit, so wie an Grösse gewinnt. Alle die folgenden Veränderungen, auf die ich nunmehr komme, so schrecklich sie seyn mögen, waren mit einem gleichen, wohlthätigen Endzwecke verbunden.

Sie nahmen den Anfang, als die Gebirge unter ihrer feuchten Decke empor stiegen, und sie in verschiedenen Richtungen trennten. Waren vorher, und so lange das Wasser den ganzen Erdball umfasste, alle Veränderungen mit vieler Ruhe und Gleichförmigkeit erfolgt, so änderte sich nun dieser Zustand, und es entstanden zuerst nach den Richtungen der Gebirge Ströme. Schon dadurch bekam das Wasser Macht, und wurde neuer grosser Wirkungen fähig. Aber indem es sich von den Höhen nach und nach herabzog und dem Lande immer mehr Platz machte, blieben zwischen den Unebenheiten der erstern Seen zurück. Das Wasser, als ein flüssiger Körper, drückt vermöge seiner Schwere nach allen Seiten. Die Dämme jener Wasserbehälter bestanden zum Theil aus dem Niederschlage der Kalk-

und Thonerde, und waren noch weich. So lange sie die äußere flüssige Masse umfasste, hielten sie; indem aber diese immer weiter herab sank, wurden sie von dem eingeschlossenen Wasser überwältiget. Das Wasser brach durch, stürzte dem nächsten Strome nach, und vermehrte seine Gewalt, oder grub sich ein eigenes Bett, in welchem es fortfloß, bis es sich mit dem übrigen Wasser wieder vereinigte.

Noch ein neuer Umstand trat ein, der die jetzt vorgehenden Gewaltthatigkeiten vermehren half. Die Atmosphäre wurde, so lange das Wasser die ganze Oberfläche des Erdballs einnahm, zwar mit vielen Dünsten beladen, aber wegen der gleichförmigen Vertheilung derselben in keine heftige Bewegung gebracht. Jetzt, da Wasser und Land sich schied, veränderte sie sich. Dort wurde sie von den zurück prallenden Strahlen der Sonne erwärmet, und ausgedehnt, indess sie in andern Regionen die Dünste des Wassers schwängerten. So verlor sie ihr Gleichgewicht; und nun fingen die Stürme an zu wüten. Mit den Stürmen vereinigten sich Regengüsse, die zu einer Zeit, da das Wasser einen weit größern Umfang einnahm, als jetzt, folglich auch weit mehr Dünste in die Luft schickte, die stärksten

feyn mußten. Durch diese beiden neuen Mächte wurde nicht nur die Gewalt der entstandenen Ströme vergrößert, sondern auch noch der höhere Theil der Gebirge angegriffen, der von dem Wasser bereits entblößet, und vor ihm in Sicherheit gesetzt war.

So wurden also die ältesten und höchsten Gebirge, noch mehr aber die um sie gebreiteten neuen Erdlagen, an vielen Orten wieder zerstört; Tiefen wurden ausgewaschen; eine Menge Erde schwängerte von neuem das Wasser, und wurde von den alten Gebirgen weg, in entlegene Gegenden geführt. So wie aber die Ströme der großen Wassermasse nachkamen, verloren sie ihre Gewalt, auch wurden sie von andern Gebirgszügen im Laufe gehemmt. Sie verweilten also in den ausgewaschenen Tiefen, deren erhöhte Ränder neue Gebirge darstellten, und fanden sich rund um wieder mit Dämmen umgeben. So blieb immer wieder ein Theil des Wassers, gleich einem See, von dem übrigen abgefondert, hielt sich einige Zeit in Ruhe, die Gelegenheit zu einem Niederschlage gab; nahm auch wohl indess andere ausgebrochene Ströme in sich, so daß in ihm von verschiedenen Erdarten Lagen auf Lagen sich häuften. Indessen

setzte die Hauptmasse des Wassers ihren Zug nach den bestimmten Grenzen immer fort; die zurück gebliebenen Seen strebten nach, druckten gegen die Dämme, brachen da, wo sie den wenigsten Widerstand fanden, durch, und flossen in Thälern, die sie sich gruben, fort, bis sie der voraus gegangenen Wassermasse wieder nachkamen. Bey dieser Veränderung wurden die durch den neuern Niederschlag entstandenen Erdlagen durch Veranlassung der Unebenheiten ihrer Oberfläche von dem Wasser zerschnitten, und so zu neuen Bergen gebildet, deren Thäler alle zuletzt in das Bett des Stromes ausgingen.

Solche Veränderungen nun trugen sich zugleich an mehrern Orten zu; sie geschahen zu wiederholten mahlen, die Ströme zertheilten sich, stießen zusammen; diess vermehrfaltigte die Folgen; und alles dauerte so lange, bis das Wasser endlich die bestimmte Grenze erreicht, und dem Lande den Platz, den es behaupten sollte, eingeräumt hatte.

Hiermit hatten nun auch die vornehmsten Wirkungen der Natur, die zur Bildung der Erde abzweckten, ihr Ende erreicht. Ehe ich weiter gehe, wird es nöthig seyn, das, was

durch sie hervor gebracht worden war, näher zu betrachten; zuerst im Allgemeinen, und dann nach dem individuellen Zustande, in welchem sich nunmehr der Erdboden befand. Ich fange mit den ältesten Gebirgen an. Sie streckten sich, wie ich schon erwähnt habe, in ausgedehnten Zügen hin. In einigen Gegenden bildeten sie große Plänen oder Plates - formes; an andern Orten nahmen sie einen schmälern Raum ein; und wahrscheinlich waren sie hier entweder ursprünglich durch tiefe Thäler zerschnitten, oder sie enthielten doch auf ihrem Rücken kleinere Unebenheiten, die das Wasser zu größern Tiefen auswusch. Und so zeigen sich nun diese alten Gebirge als Reihen an einander hangender Höhen, und werden darum Bergketten genannt.

Eine größere Veränderung erlitten die Kalk- und Thonlagen, welche den Erdkern bedeckten, und noch weich waren. Die Ströme höhlten in ihnen, besonders da, wo die eine von der andern, und diese von dem festen Gebirge absetzte, Tiefen aus, deren hohe Ränder neue Gebirge darstellten. Auch diese hatten auf ihrem Rücken Unebenheiten, in welche das Wasser, bis es sich

von ihnen abzog, Schluchten und Thäler einschchnitt, daß sie dann ebenfalls Ketten mehrerer an einander hangender Berge bildeten. Diese Berge können also nur in der Nähe der erstern liegen, und ihrer Entstehung gemäß müssen sie oft einen ziemlich parallelen Lauf mit ihnen halten. So findet man sie auch. Das Uralische Gebirge z. B. wird, wie Pallas berichtet, an seiner ganzen westlichen Seite zunächst von Schiefer, in weiterer Entfernung von einer Kette Kalkberge begleitet.

Die übrigen Berge entstanden durch einen neuern Niederschlag, als sich das Wasser schon ziemlich gesenkt hatte. Sie müssen also unter allen die niedrigsten, von den Granitgebirgen die entferntesten seyn, und auf den alten Kalk- und Thonlagen aufsitzen. Uebrigens wird man bey ihnen, ihrer Entstehung nach, weniger Regelmäßigkeit suchen, als bey den vorigen; nur das kann man allgemein annehmen, daß ihre Thäler zuletzt in ein großes Thal ausgehen, welches gewöhnlich noch jetzt das Bett eines Flusses enthält.

Solchemnach gäbe es drey verschiedene Arten oder Ordnungen von Gebirgen; als erstlich

die alten durch die KrySTALLISATION entstandenen Granitgebirge, die äußersten Höhen des Erdkerns; zweytens die aus den nächsten Kalk- und Thonlagen gebildeten Gebirge; drittens die jüngern Berge, die bey den vorgegangenen Strömungen durch einen neuern Niederschlag entstanden sind. Diese Eintheilung wird auch von den meisten neuern Mineralogen angenommen. Doch fügt man noch eine vierte Art Berge hinzu, die Vulcane, deren Entstehung man von den Ausbrüchen unterirdischen Feuers ableitet. Und hier komme ich auf eine neue Ursache, die zur Bildung der Erde das Ihrige beygetragen hat, obgleich, wie ich glaube, nicht so viel, als man ihr gewöhnlich zuzuschreiben pflegt.

Dass unterirdische Feuerausbrüche sich ereignen können, das Zeigen die noch jetzt brennenden Vulcane; dass diese Berge selbst ihren Ursprung daher haben, entdeckt sich, wenn man sie näher betrachtet. Auch kann es viele Berge geben, die ehemals brannten, und nach der Zeit verlöscht sind; ob es gleich scheint, dass einige neuere Beobachter die Anzahl derselben ohne Noth vergrößert haben. Und die Erdbeben, die in verschiedenen Gegenden so fürchterliche Ver-

heerungen anrichten, haben mit den feuerspeyenden Bergen aller Wahrscheinlichkeit nach einerley Urfache. Aber woher kommt das unterirdische Feuer? Ist es schon vorhanden; oder wird es erst erzeugt? Und wenn dieses ist, durch was für Materien, und unter welchen Umständen?

Man sucht die Urfache davon in der Zusammenkunft einer feuerhaltigen Materie mit dem Wasser, und nimmt zur erstern gewöhnlich den Eisenkies an. Dafs das Wasser Antheil daran habe, läßt sich daraus vermuthen, weil die meisten jetzt noch brennenden Vulcane nahe am Meere angetroffen werden. Man darf sich nur an den Vesuv und Aetna, an die Vulcane in den Liparischen Inseln, auf Island und auf der Halbinsel Kamtschatka erinnern. Wenn aber Bouguer und Condamine, Molina und andere glaubwürdige Reisende melden, dafs weit über der Fläche des Meeres, in den Cordilleren, Vulcane brennen, so berichten sie auch dabey, dafs jene hohe Gegend selbst durch Flüsse und Seen mit einer Menge Wassers versehen sey.

Was nun aber die andere Materie anlangt, so ist, wenn sie jene Wirkungen verursachen

soll, erforderlich, daß bey ihr gewisse Eigenschaften und Verhältnisse zusammen Statt finden. Sie muß erstlich von solcher Beschaffenheit seyn, daß sich bey ihrer Vereinigung mit dem Wasser ein elastisches Wesen entbinde, es sey nun, daß dieses schon in ihr enthalten sey, oder sich erst erzeuge. Zweytens müssen in ihr Höhlen vorhanden seyn, welche die Minen sind, oder die Werkstätte, worin der wirkende Stoff zubereitet wird. Drittens muß sie entweder selbst, oder eine ihr nahe liegende Materie, oder diese mit ihr verbunden, durch die Schmelzung ein Product erzeugen, wie die Lava ist, die bey den Ausbrüchen der Vulcane in Menge hervor quillt. Endlich viertens muß sie auf dem Erdboden häufig vorhanden, und allgemein verbreitet seyn; denn durch welchen Zufall hätte es geschehen sollen, daß sie eben an diejenigen Orte zu liegen gekommen wäre, die mit Vulcanen und Erdbeben beschwert sind?

Alle diese Erfordernisse finden sich zusammen bey derjenigen Lage Kalkerde, von welcher ich oben gesagt habe, daß sie nach dem Sande die nächste Decke des Erdkerns ausmache. Denn erstlich ist es eine bekannte Eigenschaft des Kal-

kes, daß, wenn er gebrannt ist, hinzugegossenes Wasser ein Aufwallen und eine Hitze in ihm erregt. Zweytens habe ich schon oben bemerkt, daß der Kalk vor andern Erdarten im Wasser auflösbar sey. Folglich konnte es leicht geschehen, daß in jener alten Erdlage Höhlen ausgewaschen wurden, die man auch wirklich nicht selten darin findet. Ferner die an sie angrenzende Erdlage besteht aus Thon; Thon aber von einer gewissen Mischung läßt sich, wie Sauffure zeigt, zu einer Lava schmelzen, und der Zutritt des Kalkes befördert dieses Schmelzen. Endlich darf man sich nur an das erinnern, was ich von der Entstehung der ersten Kalklage gesagt habe, um zu bemerken, daß durch sie auch dem letztern Erfordernisse Genüge geleistet werde.

Gesetzt nun, es fand sich irgendwo in dieser Kalklage eine Höhle, welche dem benachbarten Wasser den Zugang verstattete, aber vor dem freyen Aus- und Eintritt der Luft verschlossen war, so lösete das Wasser den Kalk auf, und erzeugte mit dessen Feuermaterie Luft, die in der Höhle gefangen gehalten wurde. Man wird nicht einwenden, daß der Kalk hier noch in seinem natürlichen Zustande sich befand, bey der oben an-

geführten Erscheinung aber durch das Brennen zubereitet war. Jener Versuch soll nur dienen, auf die Erklärung der Sache zu leiten, nicht aber, daß er ganz dabey zum Grunde gelegt werde. Bey dem Brennen des Kalkes entbindet sich ein luftartiges Wesen, das die Chemiker Luftsäure nennen. Feuermaterie tritt an dessen Stelle, mit welcher das hinzu kommende Wasser neue Luft erzeugt, und die Hitze und das Aufwallen erregt. Hier geschieht freylich die Erzeugung der Luft sehr schnell, und die Entwicklung sehr sinnlich. Man darf aber nicht schliessen, als ob das zuerst sich entbindende Wesen schlechterdings vorher weggeschafft werden müsse, ehe die andere Erscheinung erfolgen könne. Nein, sondern wenn es auch könnte zurück gehalten werden, so würde dennoch das Feuer den Kalk auf eine ähnliche Art zubereiten. Und wenn man die Sache näher betrachtet, so wird es wahrscheinlich, daß überhaupt angehäuften, und in Bewegung gesetzte Feuermaterie den Grund der ganzen hier vorgehenden Veränderung ausmache. Da nun die Kalkerde schon von Natur viel Feuertheile besitzt, so bedarf es weiter nichts, als einer hinlänglichen Menge derselben, genugfamer Zeit, und des Umstandes, daß die allmählich erzeugte

Luft nicht entweichen kann, und es wird sich aus der Verbindung des rohen Kalkes mit dem Wasser ebenfalls ein heftiger Erfolg erwarten lassen. Denn unter diesen Umständen wird sich die erzeugte Luft nach und nach anhäufen, und einen Ausgang suchen. Sind die Erdlagen, welche die Höhlen bedecken, nicht vermögend, ihrem Drucke genugsam zu widerstehen, so bricht sie durch, der Zutritt der äufsern Luft verursacht eine Entzündung, die erhitzten Dämpfe, die dadurch im Wasser aufgelöset werden, kommen dazu, und es entstehen nun alle die Folgen, die sich bey dem Ausbruche eines Vulcans äußern. Leistet aber die Decke der Höhle hinlänglichen Widerstand, so wird die Luft ihren Ausgang durch das Wasser nehmen, oder Seitenhöhlen durchbrechen, und über sich eine Erschütterung, ein Erdbeben verursachen. Eine solche Erschütterung kann sich von dem Orte, wo sie entsteht, an einen andern entfernten Ort fortpflanzen, und zwar auf doppelte Art; einmal durch unterirdische Höhlen, durch welche beide Orte in Verbindung stehen; zweytens durch die fest mit einander verbundenen Erdlagen selbst. Im letztern Falle geschieht es mittelst der Elasticität dieser Erdlagen. Denn ob man gleich die Körper in

elastische und unelastische einzutheilen pflegt, und unter die letztern die Erde rechnet, so ist doch diese Eintheilung, wenn sie auf die vorhandenen irdischen Körper angewendet wird, unter welchen sich keine ganz reine Erde findet, nur auf Verhältnisse gegründet, und es gibt hier unter den Körpern, die man unelastische nennt, keinen, der nicht wenigstens einen Grad von Elasticität befasse. Wenn aber die Fortpflanzung durch unterirdische Höhlen geschieht, so kann es seyn, daß entfernte groſſe Höhlen durch einen engen Canal in Verbindung stehen. In diesem Falle wird die erzeugte und ausgedehnte Luft ihre mehrſte Kraft dahin, wo ſie ſich am meiſten anhäufen kann, alſo in die groſſen Höhlen vereinigen. Und ſo kann ſich denn zutragen, was man wirklich wahrgenommen hat, daß in verſchiedenen, von einander entfernten Gegenden zu gleicher Zeit Erdbeben verſpüret werden, indeß die dazwiſchen liegenden Orte in Ruhe bleiben.

Die vulcaniſchen Berge entſtehen, indem Erdlagen durch unterirdiſche Ausbrüche in die Höhe gehoben, und ſodann mit der ausgeworfenen Materie überſchüttet werden. Daraus

folgt einmahl, daß sie gewöhnlich in kegelförmiger Gestalt erscheinen müssen, wie Steller die Feuerberge von Kamtschatka beschreibt; zweytens, daß sich weder unter ihnen, noch zwischen ihnen und andern Bergen ein bestimmter Zusammenhang erwarten läßt. Uebrigens erhellet, daß die Umstände damals ihrer Entstehung am günstigsten seyn mußten, als die Erde noch mit vielem Gewässer bedeckt, und in ihrer Rinde noch weich war. Und darum mögen wohl die meisten Vulcane, die wir jetzt theils ausgebrannt, theils noch brennend finden, ihren Ursprung aus dem frühern Alter der Erde herzuleiten haben; ob man gleich auch viele kennt, die erst in neuern Zeiten theils auf dem Lande, wie der Monte nuovo bey Neapel, theils als kleine Inseln in der See entsprungen sind. Die brennenden Vulcane haben gewöhnlich ihre Perioden, in welchen sie mit Heftigkeit ausbrechen. Es scheint, daß ihr Crater nach einem solchen Ausbruche größtentheils wieder zusammen stürze; um so mehr muß sich die Luft wieder anhäufen, und nach einiger Zeit mit Getöse und heftiger Wirkung von neuem hervor brechen. Hält aber der Vulcan eine Oefnung, die beständig groß genug bleibt, um der verschlossenen Luft genug-

samen Ausgang zu verstatten, so fallen jene Perioden weg, sein Ausbruch ist fortdaurend und mit keinem Getöse verbunden, wie bey dem Strombolo. Ist endlich der Vulcan ganz bedeckt, die Decke aber mit vieler Feuchtigkeit durchzogen, so wird die Luft sie durchdringen, und nicht nur fortdauernd und ohne starkes Geräusche, sondern auch ohne Entzündung hervorbrechen, wie bey dem Luftvulcane auf dem Macaluba in Sicilien.

Ich komme wieder auf die Veränderungen zurück, die das Wasser auf seinem Zuge hervor gebracht hat. Ich habe oben bemerkt, daß gewöhnlich die Ketten der ersten beiden Gebirgsarten einen ziemlich parallelen Lauf mit einander halten. Das geht oft so weit, daß sogar die aus- und einspringenden Winkel ihrer Grundflächen in einander greifen. Bourguet beobachtete dieses, und glaubte es bey allen Thälern zu finden. Wir dürfen nur die Entstehung der Thäler betrachten, um in voraus zu bestimmen, wie weit jene Beobachtung Statt finden könne. Wenn das Wasser zwischen ursprünglichem Gebirge und der nächsten Erdlage eine Tiefe eingrub, so senkte es sich entweder weit in derselben hinun-

ter, oder es wurde seitwärts durch Schluchten zeitig abgezogen. Im letztern Falle brachte es weiter keine besondere Wirkung hervor. Im erstern Falle aber bildete es Ströme, die ihren Lauf nach der äussern Gestalt des festen Granitgebirges nahmen. Hatte dieses Gebirge an seiner Grundfläche Winkel, so wurde der Strom in seinem Laufe bey jedem auspringenden Winkel gehemmt; er sprang an die Wand des gegenüber liegenden neuen Gebirges, grub sich ein, prallte in eben dem Winkel, in welchem er anstiefs, wieder zu jenem Gebirge hinüber, und bildete so ein Bett, dessen beide Seiten, wie die Linien eines Vestungswerkes, in aus- und eingebogenen Winkeln neben einander fortlaufen. Wenn aber der Strom seinen Lauf durch die weichen Erdlagen selbst nahm, oder wenn das Wasser die Berge der dritten Art von einander sonderte, und in grosse Thäler zusammen floss; so entstanden im erstern Falle, wenn es nicht durch Seitenausbrüche geschah, oder der Strom durch eine hinzu kommende Ursache in seinem Laufe gehindert wurde, gar keine gegen einander über liegende Winkel; im zweyten Falle aber mußte es nur zufälliger Weise geschehen, wenn hier und da die auf beiden Seiten in den Hauptstrom aus-

gehenden Thäler so zu liegen kamen, daß der ausspringende Winkel eines Berges eben auf den einspringenden Winkel des gegen über liegenden Thales traf.

Eine weit auffallendere Beobachtung, als die vorhergehende, ist diese, daß auf Gebirgen zweyter Ordnung, sogar auf ihren höchsten Gipfeln, nicht selten Bruchstücke von Granit gefunden werden. Sauffure berichtet dieses aus den Alpen, De la Peyrouse aus den Pyrenäen. Nach der Erklärung aber, die ich von der Entstehung dieser Gebirge gegeben habe, darf diese Beobachtung nicht mehr befremdend seyn. Denn wenn sie anfänglich mit den Granitgebirgen genauer zusammenhingen, und ganze Massen ausmachten, so konnte es bey den ersten Ausbrüchen des Wassers leicht geschehen, daß Trümmer von diesen herab gewälzet wurden, die hernach, als das Wasser jene abschnitt, und zu besondern Bergen bildete, auf ihren Gipfeln liegen blieben. Daraus folgt aber auch, daß sich dergleichen Bruchstücke auf denjenigen Bergen zweyter Ordnung, die von den Granitgebirgen entfernter sind, so wie auf den Bergen der dritten Ordnung, feltener, auf vielen gar nicht finden werden. Und hiermit stimmen die Beobachtungen ebenfalls überein.

Wenn man nun die beschriebene, auf dem Erdball vorgegangene Veränderung überschaut, so wird man sich vorstellen, in was für einer Gestalt die Oberfläche des festen Landes nach geendigtem Zuge des Wassers erschien. Die Erhöhungen, welche das Wasser zuerst getrennt hatten, lagen jetzt als die höchsten Gebirge da. Mit diesen waren die Gebirge der Zweyten, mit diesen die Gebirge der dritten Ordnung verbunden. Hin und wieder fanden sich auch vulcanische Berge, die mehr in ihrer Gestalt, als in ihrer Lage, Regelmäßigkeit zeigten. Die Gebirge der andern und dritten Ordnung nahmen allmählich, so wie sie sich von den zuerst entstandenen, oder den so genannten ursprünglichen Gebirgen, entfernten, in der Höhe ab, und verloren sich zuletzt in Hügel. Thäler von verschiedener Grösse durchschnitten die Gebirge; die kleinern liefen in die größern aus; die größern aber, welche die Betten der letzten Ströme waren, endigten sich in dem Meere. In den Strichen, welche die ursprünglichen Gebirge nicht trafen, zeigten sich weite, von Bergen ganz entblößete Ebenen. Hin und wieder waren in Vertiefungen auf den Gebirgen, oder in den Thälern und Ebenen, Seen zurück geblieben, und das Meer selbst trat

in dem Ausgange oder den Mündungen der letzten Ströme in das feste Land hinein. Und so finden wir die Oberfläche der Erde, im Ganzen genommen, auch jetzt noch.

Aber da sich Land und Wasser schied, erforderte die Bestimmung des erstern, daß es, selbst in seinen innern Gegenden, mit dem letztern in einer Verbindung blieb. Nie würde diese hervor gebracht worden seyn, wenn sich nicht ein besonderes Mittel dazu gefunden hätte. Dieß Mittel ist die Atmosphäre; sie, welche die Dünste des Meeres aufnimmt, durch ihre untern und dichtern Schichten in die höhern und dünnern überträgt, aus den letztern wieder scheidet, und entweder von Zeit zu Zeit in Regen herab stürzt, oder in ununterbrochenem Fortgange an die Höhen der Gebirge absetzt, daß sie da Quellen erzeugen, anfänglich in Bächen, hernach in großen Strömen fortfließen, und durch diese endlich wieder in ihre alte Behausung zurück kommen. Da die Atmosphäre schon vor der Trennung des Wassers und Landes vorhanden war, so mußte diese Verbindung zwischen beiden, die für die Bewohner des letztern so wohlthätig, ja so unumgänglich nöthig ist, gleich vom Anfange je-

ner Trennung Statt finden; und nachdem diese zu Stande gebracht war, zeigte sich also das Land nicht blos hin und wieder mit stehenden Seen besetzt, sondern auch vielfältig durch fließendes Wasser zerschnitten.

Da nicht alle Flüsse ihren Ausgang in das Meer nehmen, so theilt man sie in dieser Rücksicht in gewisse Classen ein. Diejenigen, die in ihren Betten bis zu jenem allgemeinen Wasserbehälter fortfließen, werden Hauptflüsse, oder, wenn sie nur einen kleinen Strich Landes durchlaufen, Küstenflüsse genannt. Andere verbinden sich mit ihnen, und heißen Nebenflüsse. Wieder andere ergießen sich in Landseen. Endlich gibt es auch welche, deren Wasser sich in sandigen Plänen verliert, und diese pflegt man Steppenflüsse, so wie die Seen, die sie oft an ihrem Ausgange bilden, Steppenseen zu nennen.

Ich will nun die Erklärung, die ich von der Entstehung der Berge gegeben habe, durch ein Beyspiel erläutern. Ich wähle dazu den Jura, das Gebirge, welches sich zwischen der Franche Comté und der Schweiz hinstreckt, und von welchem Saussure in seinen Reisen in die Alpen eine

so vortrefliche Beschreibung geliefert hat. Der Jura, ein Kalkgebirge, welches aus mehrern an einander liegenden Bergketten besteht, von Süd-südwest nach Nordnordost sich hinzieht, an der östlichen Seite am höchsten und ziemlich steil ist, an der westlichen sich allmählich in Hügel verliert, begrenzt an jener Seite ein weites, von einigen kleinern Bergen unterbrochenes Thal, wodurch er von einem Striche der Alpen abgefondert wird, mit welchem er in ziemlich paralleler Richtung läuft.

Wahrscheinlich war dieses Thal ehemahls mit Kalk ausgefüllt, und der Jura hing mit den gegen Süden und Osten gelegenen Alpen zusammen. Ein von den südlichen Alpen kommender Strom, der seine Richtung an der östlichen Kette hin nahm, grub sich hier ein, und liefs an der westlichen Seite einen hohen Rand liegen, der jetzt den Jura ausmacht. So wie sich das allgemein verbreitete Wasser senkte, wurde dieser Strom in Norden durch die dortigen Höhen von Schwaben und Vorder-Oesterreich in seinem Laufe gehemmt. So entstand aus ihm ein See, der an der nördlichen Seite von diesen Höhen, an der südlichen und östlichen von den Alpen, an der westlichen von dem Jura eingeschlossen war. Das

Wasser dieses Sees suchte einen Ausgang, und fand ihn an dem südlichen und nördlichen Ende des Jura; dort, wo ihn das Fort de l'Ecluse, welches durch den Durchbruch entstand, von dem Vouache trennt; und hier, wo er sich in das Bisthum Basel verliert. So öffneten sich zwey Flussbetten, eines für die Rhone, das andere für den Rhein. Das Thal selbst wurde nun von dem auf zwey Seiten aus den Alpen herkommenden Gewässer bis auf einige kleine Berge und Hügel ausgewaschen, und drey grofse Seen blieben zurück, der Genfer, der Neuburger, und der Bodensee; der erstere im südlichen Theile, wo zuerst der Strom herab gekommen war; der zweyte, mit dem Bieler und Murtener See verbunden, in Westen, wo der Strom an dem Jura hinstrich; der dritte in Norden, wo er in seinem Laufe gehemmt wurde.

Diese Muthmafsung über die Entstehung des Jura läfst sich durch verschiedene Beobachtungen unterstützen, von welchen ich hier nur eine anführen will. In der Nachbarschaft des Genfer Sees finden sich mehrere kleine Berge und Hügel, welche nicht, wie der Jura, aus Kalk, sondern aus einem Sandsteine bestehen, dessen Theile mit Kalk, auch etwas Thon zusammen gekittert

sind, in der Landessprache Molasse genannt. Dahin gehören unter andern der Jorat und der Hügel von Boisy; jener an der nördlichen, dieser an der südlichen Seite des Sees. Beide haben eine ablange Gestalt, und richten sich beynahe in rechten Winkeln nach dem Jura hin, dessen Fuß der erstere erreicht. Was aber das merkwürdigste ist, so sind diese Hügel auf ihrer Oberfläche bis zum Gipfel hinauf mit Bruchstücken von Granit, worunter Blöcke von mehr als 1000 Cubikfuß sind, bedeckt. Man mag die Entstehung dieser kleinen Berge erklären, wie man will, so muß man doch wegen der Bruchstücke, die sich auf ihnen finden, und die eben so wenig da erzeugt, als von dem Wasser so hoch empor gehoben worden sind, annehmen, daß sie ehemahls mit den Alpen zusammen gehangen haben, und daß die Tiefe, welche jetzt beide absondert, wenigstens bis zum Gipfel der erstern, von einer Masse bedeckt gewesen ist, auf welche die Granitstücke, die nichts anders, als Trümmer ursprünglicher Gebirge sind, herunter rollen konnten. Muß man aber so viel einräumen, daß die Masse in einer solchen Ausdehnung und Höhe, als diese Hügel erfordern, aufgehäufet lag; warum nicht auch, daß sie die Gegend weiter hin bis zum Jura, und bis zu dessen höchstem Gipfel

hinauf ausfüllte? Diese Masse aber war Kalk, und war also ihrer Natur nach sowohl, als wegen des spätern Niederschlags auflösbarer, als die Molasse der von ihr bedeckten Hügel. Darum wurde sie ausgewaschen, und die Hügel erhielten sich. Diese aber mochten anfänglich nur kleine Unebenheiten des sandigen Bodens seyn, bis sie von den zuletzt aus den östlichen Alpen hervor kommenden Strömen tiefer ausgeschnitten wurden, und die ablange Gestalt und senkrechte Lage nach dem Jura erhielten.

Man könnte, um die Entstehung des Jura zu erklären, auf eine andere Meinung fallen, und sagen, daß er vielleicht durch eine Anschwemmung entstanden sey, indem der Strom aus Osten von den Alpen hergekommen sey, und die auf seinem Wege gefundene Kalkerde hier aufgehäuft habe. Allein man darf nur den Bau des Jura, und seine mit den Alpen in Osten parallele Richtung betrachten, anderer Eigenschaften nicht zu gedenken, um einzusehen, daß diese Meinung keinen Platz finden könne.

Bisher habe ich über die Entstehung und Ausbildung der Theile des Erdballs im Allgemeinen gesprochen, gewisse physische Wahrheiten

und Gesetze zum Grunde gelegt, Folgen daraus gezogen, und sie mit Beobachtungen zu bekräftigen gesucht. Es wird eben sowohl zur weitem Ausführung dieser Theorie, als zu ihrer Prüfung dienen, wenn wir nun umgekehrt verfahren, die Erde in ihren Theilen betrachten, wie sie wirklich ist, und sehen, ob das, was wir wahrnehmen, mit den vorgetragenen Sätzen übereinstimme. Es würde aber von der andern Seite der Absicht zuwider, gegenwärtig auch aus Mangel an Beobachtungen noch nicht möglich seyn, wenn man diese Betrachtung bis über die kleinern Theile der Erde ausdehnen wollte; vielmehr halte ich für hinlänglich, sie blos auf diese beiden Punkte einzuschränken: erstlich, in welcher Gestalt und Lage zeigt sich das Land, überhaupt genommen, auf dem Erdballe; und zweytens, in welcher Lage und Richtung finden sich die vornehmsten Gebirge desselben.

Ehe wir aber einen Blick auf die Karte werfen, will ich diejenigen Sätze kürzlich wiederholen, und mit einigen vermehren, nach welchen das, was sich bey dieser Betrachtung zeigen wird, erklärt werden muß. Ich habe oben bemerkt, daß das Land nichts anders sey, als ein über dem Wasser empor ragender Theil von den

Unebenheiten des Erdkerns. Ein anderer Theil liegt unter dem Wasser verborgen, wie die Klippen, und die ungleichen Tiefen des Meeres beweisen. Beide stehen ohne Zweifel in einem gewissen Zusammenhange mit einander. Da nun die letztern uns grösstentheils unbekannt sind, wir also auch diesen Zusammenhang nicht kennen, so folgt, dafs ein physisches Urtheil über die Bildung des Landes nicht anders, als unvollständig, ausfallen könne. Da indessen das Land doch einen beträchtlichen Theil der Oberfläche der Erdkugel einnimmt, überdies auch nicht blofs in kleinen zerstreuten Inseln, sondern mehr in grossen zusammen hangenden Stücken besteht, so läfst sich von einer gründlichen Theorie allerdings erwarten, dafs sie die Gestalt, die Lage, und den Zusammenhang desselben doch einiger massen auf physische Gesetze zurück bringe, und nicht alles von unbekannten Ursachen, oder vom blofsen Zufalle abhängen lasse.

Dafs der Erdkern zuletzt sich ungleich ansetzte, davon lag ein Hauptgrund, wie ich schon erwähnt habe, darin, dafs das Wasser, welches den äufsern Theil des Erdballs einnahm, wegen der Schwungkraft von verschiedener Dichtigkeit war; dichter an den Polen, als in der Gegend

des Aequators. Darum war auch die Anziehungskraft nach den Polen hin stärker, und die im Wasser noch vorhandene irdische Materie nahm, indem sie sich ansetzte, vornämlich ihren Zug dahin. Indessen wirkte auch die Schwungkraft auf sie, und trieb einen Theil davon nach dem Aequator zu. Diesen beiden Kräften also mußte die irdische Materie folgen, indem sie sich ansetzte. Und das ist das erste Gesetz, nach welchem sich das Land bildete. Diesem Gesetze zu Folge läßt sich erwarten, daß das Land unter den Polen anfangen, und wegen des hier befindlichen engen Raums sie größtentheils besetzt halte; daß es zwischen den Polar- und Wendekreisen, wo jene beiden Kräfte im Gleichgewichte standen, oder am meisten zusammen wirkten, sich auch am meisten verbreite, und von da, so wie die erstere Kraft zu wirken abnehmen mußte, in schmälern Streifen nach dem Aequator sich hinziehe.

Indem sich die Erde von West nach Ost um die Axe dreht, wird das Wasser durch das Reiben an dem Aether von Ost nach West getrieben. Wenn nun damahlen, als es noch mit den irdischen Theilen geschwängert war, irgend wo Land zum Vorscheine kam, so mußte die Vergröße-

2. rung desselben durch die sich später ansetzenden Theile immer nach Westen hin geschehen. Daraus folgt das zweyte Gesetz für die Bildung des Landes: das Land mußte, wenn nicht andere Ursachen es verhinderten, nicht in senkrechter, sondern in einer schrägen, westwärts gerichteten Lage nach dem Aequator zu sich ansetzen.

3. Die Erde ändert jährlich zweymal ihre Lage gegen die Sonne. Sollte nicht auch dieses einen Einfluß auf ihre äussere Bildung gehabt haben? Es konnte geschehen, daß, indem sich der Erdkern der Oberfläche des Wassers nahte, die irdische Materie an einer Seite, die eben gegen die Sonne gerichtet war, sich mehr anhäufte, als an der andern. So gering auch dieser Unterschied seyn mochte, so wurde er doch von Belang, indem sich in der Folge immer mehr Materie dahin zog, wo sie einmahl, auch nur im geringsten, die Oberhand gewonnen hatte. Und dieses gibt das dritte Gesetz.

4. Endlich das vierte Gesetz erfordert, daß die Gestalt und Lage eines Landes von einem andern nahe liegenden, zumahl wenn sich dieses früher ansetzte, mit abhängen mußte. Denn in der Nachbarschaft des Landes verdichtet sich ver-

möge der Anziehungskraft das Wasser; und eben diese Kraft bestimmte die schwimmenden irdischen Theile, sich nach solchen Gegenden vorzüglich hinzuziehen.

Wenn wir nun die Karte der Erdkugel vor uns nehmen, so fällt zuerst in die Augen, daß die nördliche Hälfte mit weit mehr Land besetzt ist, als die südliche. Die Ursache davon ist in dem angeführten dritten Gesetze zu suchen.

Zweytens bemerkt man, daß sowohl in der nördlichen, als südlichen Halbkugel dem ersten Gesetze gemäß das Land die Pole besetzt hält; daß es in jener den Pol ganz umgibt, und von da in zwey grossen Streifen zu dem Aequator hinzieht. Diese beiden Stücke Land verdienen zuerst näher betrachtet zu werden. Sie machen den von den Geographen so genannten alten und neuen Erdtheil aus; diesen unter dem Nahmen America; jenen in der Verbindung von drey andern Theilen, Asien, Europa und Africa.

Das eine Stück, der alte Erdtheil, fängt mit Asien und einem kleinen Stück von Europa unfern vom Nordpole an, zieht sich nach dem Aequator zu, gewinnt zwischen dem Polar- und

Wendekreise seine grösste Breite, wendet sich südwestlich, wo sich mittelst der Landenge von Suez Africa anhängt, durchschneidet mit diesem Lande den Aequator; hier ändert es seine Richtung, indem es sich noch eine Strecke über den Aequator hinaus verlängert.

Dieses ganze Stück, das auf dem Erdballe den größten Theil von zusammen hängendem Lande ausmacht, ze igt sich in einer solchen Lage, welche von dem übrigen Lande ganz unabhängig zu seyn scheint, und die man mit dem ersten und zweyten Gesetze völlig übereinstimmend finden wird. Indessen hat es in dem südlichen Theile, oder bey Africa, etwas Besonderes. Ich habe schon aufmerksam darauf gemacht. Ehe Africa den Aequator erreicht, hat es die schiefe, nach Südwest gerichtete Lage, die man nach dem zweyten Gesetze erwartet; so wie es über ihn hinüber tritt, nimmt es auf einmal eine senkrechte Richtung an. Aber indem dieses eine Abweichung vom zweyten Gesetze zu seyn scheint, bestätigt sich vielmehr dadurch das erste Gesetz. Denn hier wirkte nun wieder die Dichtigkeit des Wassers von Seiten des Südpols her, und machte, daß der noch übrige Zipfel jene Richtung verlas-

fen, und die feilige fenkrecht nach diefem Pole hin nehmen mußte.

Das andere groſſe Stück Land der nördlichen Halbkugel fängt mit Nordamerica wieder bey dem Pole an, tritt bis zwischen den Polar- und Wendekreis mit anwachsender Breite nach dem Aequator zu, ſtatt aber ſich nun nach Südweſt zu wenden, krümmt es ſich vielmehr öſtlich, nach dem alten Erdtheile, kommt ihm, indem es ſich fortſtreckt, immer näher, durchſchneidet den Aequator, beugt ſich dann wieder von der vorigen Richtung ab, und zieht ſich im kürzeſten Wege nach dem Südpole zu.

Dieſe Lage hat in der That viel Sonderbares; bey näherer Prüfung aber wird ſich finden, daſs ſie ebenfalls mit den Geſetzen überein ſtimme. Nur iſt hier ſtatt des zweyten, vielmehr das vierte Geſetz beobachtet. Die Sache verdient genauer betrachtet zu werden. Auffallend iſt es ſogleich, daſs dieſer Erdtheil da, wo er ſich von Norden herab krümmt, auf einmahl in ſehr enge Grenzen zuſammen tritt. Ein ſchmaler Strich Landes, der mit Alt-Mexico anfängt, und mit der Landenge von Panama ſich endiget, verbindet von dort aus den ausgebreiteten nördli-

chen Theil von America mit dem gleichfalls erweiterten südlichen, und läßt gegen Osten einen grossen Raum, welchen die unter dem Nahmen von Westindien bekannten Inseln einiger massen ausfüllen.

Zu Folge des vierten Gesetzes nehme ich an, dafs der gegen Osten gelegene alte Erdtheil die Ursache von jener Krümmung des neuen Erdtheils enthält. Und nun fällt es nicht schwer, den Grund zu finden, warum der letztere eben in jener Gegend am schmälsten ist. Er liegt höchst wahrscheinlich darin, dafs der alte Erdtheil von dort aus zu entfernt ist, und die ins Spiel tretende Anziehungskraft noch zu wenig wirken konnte. Darum wurde das sich bildende Land sehr schmal, und das, was an seiner Breite abgeht, blos durch einen Haufen Inseln ersetzt. So wie hingegen weiter hinunter der alte Erdtheil mehr nach Westen tritt, erweitert sich America immer mehr nach Osten, bis sich beide Erdtheile zwischen dem Africanischen Vorgebirge Tagrin und der östlichen Spitze Brasiliens einander am meisten nahen. In dieser ganzen Lage zeigt sich die genaueste Befolgung des vierten Gesetzes.

Die östliche Spitze von Brasilien ist zugleich die am weitesten nach Osten liegende Spitze von Südamerica. Sie liegt über den Aequator hinaus, zwischen 5 und 10 Grad südlicher Breite, und man sollte sie vielmehr nördlich in der Nähe des Aequators suchen, weil dort der alte Erdtheil am weitesten nach Westen tritt. Allein weil die Bewegung des Wassers von Ost nach West unter dem Aequator am stärksten seyn muß, so hinderte diese Ursache, worauf sich das zweyte Gesetz gründet, einen Erfolg, den man noch bey diesem Striche von America nach dem vierten Gesetze hätte erwarten sollen. Die Beugung aber, welche dieser Erdtheil hier von neuem macht, hängt wieder von einem andern Gesetze ab. Indem der alte Erdtheil, wie schon oben bemerkt worden ist, vom Aequator aus seine Richtung ändert, und zugleich schmaler wird, konnte für die weitere Ausdehnung Americas das vierte Gesetz nicht mehr Statt finden, und es trat das erste ein, welchem zu Folge das übrige Stück dieses Erdtheils seine Richtung nach dem Südpole nahm.

Ehe ich die nördliche Halbkugel verlasse, bemerke ich noch einige zwischen den beiden

Erdtheilen in der Nähe des Pols liegende Inseln und Halbinseln. Dahin gehören Grönland, Kamtschatka, die Kurilischen, Japanischen und Philippinischen Inseln. Grönland und Kamtschatka haben eine schiefe, südwestlich nach dem Aequator gerichtete Lage, und alle die genannten Inseln machen eine Kette aus, die sich in ähnlicher Richtung fortzieht. Man kann diese Lage aus dem vierten Gesetze erklären, da alle diese kleinen Erdtheile nahe am festen Lande liegen, und Grönland nach America, Kamtschatka mit den angeketteten Inseln nach Asien sich hinbeugt. Indeß bemerke man, daß hier auch das zweite Gesetz seine Anwendung zu finden scheint; noch mehr aber, daß es einen unzubezweifelnden Grund seiner Bestätigung durch die Lage der Landspitze Alaska, und der daran gereiheten Aleutischen, Andrianofischen, und Fuchsinselfn erhält.

In der südlichen Halbkugel ist unter dem bisher entdeckten Lande Neuholland das beträchtlichste Stück. Seinen Anfang vom Pole her kennt man noch nicht. Aber so weit es bekannt ist, stimmt seine Lage und Gestalt mit dem ersten Gesetze überein. Es zieht sich ebenfalls von der Gegend des Pols nach dem Aequator zu, er-

langt nahe am Wendekreise des Steinbocks seine größte Breite, und verschmälert sich wieder. Hier tritt eine Menge kleiner Inseln ein, die Neuholland mit dem südöstlichen Theile von Asien, oder den Halbinseln von Hinter-Indien, verbinden. Es scheint, daß dieser Zipfel von Asien durch die Annäherung des erwähnten Stück Landes, und des damit verbundenen Archipels entstanden sey, und daß sich überhaupt die Verbindung zwischen diesen Ländern der südlichen und nördlichen Halbkugel aus dem vierten Gesetze erklären lasse.

Außer Neuholland ist die südliche Halbkugel, wenigstens bis zum sechzigsten Grad Breite, bloß mit Inseln besetzt, die theils einzeln, theils in Gruppen vereinigt herum liegen. Wenn man annimmt, daß nach dem dritten Gesetze die nördliche Halbkugel, indem sich das Land ansetzte, vor der südlichen die Oberhand erlangte, und daß die mehreste irdische Materie sich dahin zog, so läßt sich nicht nur erklären, warum man in dem durchschifften Raume der letztern nicht mehr Land entdeckt hat, sondern auch vermuthen, daß darin keine grossen Länder mehr zu entdecken übrig seyn mögen.

Wenn wir die gegenwärtige Betrachtung noch etwas erweitern wollen, so verdient die Lage der vornehmsten Gebirge zum Gegenstande genommen zu werden. So wie die grossen Erdtheile vielfältig mit Gebirgen besetzt sind, so gibt es auch unter den kleinern, von jenen ganz oder nur zum Theil abgefonderten Ländern wenige, die nicht ihre Gebirge haben sollten. Diese letztern wollen wir zuerst betrachten, um, wenn etwas Regelmässiges bey den Gebirgen Statt findet, es desto leichter zu entdecken. Gewöhnlich findet man, dass der Gebirgszug ein solches Land nach der Länge durchschneidet, und dass er bey den Halbinseln und Landspitzen, wie z.B. bey denen an der südlichen und östlichen Seite Asiens, ein ausgehender Zweig von dem Gebirge des festen Landes ist. Bisweilen sind es mehrere Gebirge, die neben einander fortziehen, oder ein einziger Zug theilt sich in Aeste. In diesen Fällen aber hat das Land immer eine ansehnliche Breite, und daher finden sie vornämlich bey den grossen Erdtheilen selbst Statt.

America, dessen Gestalt und Lage so viel Auszeichnendes hat, weit entfernt, von diesen Bemerkungen abzuweichen, gibt vielmehr ein sehr überzeugendes Beyspiel dafür. Im nördli-

chen Theile ist es voller Gebirge, die doch zu wenig noch bekannt sind. Von da aber dehnt sich der lange Zug der Anden hin, bis er die äußerste, von der Magellanischen Meerenge begrenzte Spitze erreicht. Hier bemerke ich erstlich, daß dieser ganze groſſe Strich Landes der Länge nach mit Gebirge besetzt ist, und daß selbst der schmale Theil desselben, welcher den groſſen nördlichen und südlichen Theil verbindet, ein Stück davon besitzt; aber auch zweytens, daß dieses Gebirge da, wo das Land wieder breiter wird, verschiedene Aeste und Zweige von sich absendet.

Man nimmt ferner wahr, daß, wenn ein Land von einem Gebirge durchschnitten wird, es oft in ziemlich gleichen, bisweilen aber in sehr ungleichen Theilen geschieht. Es scheint also, daß bey der Bildung des Landes das Gebirge die erste Anlage ausmachte, und daß sich, während es in der Höhe wuchs, zu beiden Seiten desselben das niedere Land ansetzte. Wirkte hier keine andere Ursache, so geschah das Ansetzen auf beiden Seiten gleich; war aber in der Nähe der einen Seite festes Land, so mußte der Zug der sich ansetzenden Theile vornämlich nach jener

Gegend hin geschehen, und das neue Land gewann also vom Gebirge aus an dieser Seite eine grössere Breite, als an der andern.

Auch diese Bemerkung findet sich bey America bestätigt. Die Anden zerschneiden es in zwey sehr ungleiche Theile, und der breiteste davon ist eben der, welcher nach dem alten Erdtheile zu liegt.

Man kann sich also die Gebirge sehr schicklich wie die Ribben eines Blattes, oder die Knochen eines Thieres vorstellen, weil sie, mit dem niedern Lande, gleichsam wie diese mit den weichern Theilen, umgeben, die Hauptgestalt des Ganzen bestimmen, und ihm zur Festigkeit dienen.

Aus diesen Bemerkungen über die Lage der Gebirge, verbunden mit dem, was ich oben über die Lage des Landes gesagt habe, läßt sich die Folge ziehen, daß der alte Erdtheil einen Gebirgszug enthalten müsse, der ihn nach der Länge von Nordost gen Südwest durchläuft, und zu beiden Seiten sich in Aeste zertheilt. Und dieser grose Gebirgszug findet sich auch. Er tritt

von der äußersten nordöstlichen Spitze Sibiriens, aus dem Lande der Tschuktschi, zu den südlichen Gebirgen des Sees Baikal herunter, von da unter dem Nahmen Altai zum Boghdo, und in einer Beugung zu dem Imaus und den Gebirgen von Tibet; verlängert sich weiter durch Persien, setzt über den Persischen Meerbusen hinüber nach Arabien, und über den Arabischen Meerbusen nach Africa, wo er die Gebirge von Abissinien bildet. Zu den Bergketten, die dieser Zug von sich abendet, gehören vornämlich folgende: Auf der mittäglichen Seite läuft aus den Gebirgen von Tibet eine Kette gegen Süden, die sich in die Halbinseln von Indien vertheilt; eine andere gegen Osten durch China; eine dritte nimmt weiter hinauf ihren Ursprung, dringt ebenfalls nach Osten, und beugt sich in die Halbinsel Corea. Auf der entgegen gesetzten Seite aber schließt sich die Uralische Bergkette an den Altai, und zieht sich von da nach Norden hinauf, wo sich ein Arm von ihr in Nova-Semlja endiget.

Diesem grossen Gebirgszuge liegt nördlich ein kleinerer, welcher mit ihm eine ähnliche Richtung hält. Er kommt von der Uralischen Kette her, aus der Gegend, wo der Jaik entspringt;

geht aus Asien nach Europa, faßt dort den Caucasus, hier die Alpen in sich, streckt von diesen einen Arm südlich, welcher sich mit dem Apennin verbindet, kommt mittelst der Seennen an das mittelländische Meer, wo an der Grenze zwischen Frankreich und Spanien die unter dem Nahmen der Pyrenäen bekannte Bergkette sich von ihm abzieht, setzt nach Africa über, und endiget sich in der Barbarey mit dem Atlas.

Africa ist im Innern noch zu wenig bekannt; indess erhellet doch aus den Nachrichten, die man von diesem Lande hat, daß es, für sich allein betrachtet, in Ansehung der Gebirge von der Regel abweicht. Es sollte ebenfalls einen Gebirgszug haben, der es nach der Länge durchlief, und seitwärts sich in Aeste vertheilte. Diesen findet man nicht. Betrachtet man aber Africa als ein Stück von einem Hauptlande, von dem alten Erdtheile, und nimmt man dabey Rücksicht auf das, was ich von seiner Bildung gesagt habe, so wird jene Abweichung ganz und gar nicht befremdend vorkommen. Vielmehr findet man in dem nördlichen Theile von Africa, der sich nach dem Gesetze des Hauptlandes bildete, die Gebirge in derjenigen

Lage, welche man diesem Gesetze gemäß erwarten kann. So streicht der Atlas von Nordost nach Südwest, und eben dieselbe Richtung hat auch die Bergkette von Abissinien. Ich habe diese Gebirge als die äussersten Theile der beiden Gebirgszüge des Hauptlandes betrachtet; und es scheint, daß die weiter gegen die Mitte von Africa liegenden Mondsberge eine Fortsetzung der Abissinischen sind. Zwischen diesen Gebirgen liegen noch andere, die grösstentheils Nigritien durchstreichen, und mit jenen eine ähnliche Richtung beobachten. Aber so wie Africa in der Ausbreitung gegen Westen sich von dem Hauptlande entfernt, werden der Gebirge weniger, und eine grosse Sandwüste nimmt den meisten übrigen Raum ein.

Jenseit des Aequators wirkte, wie ich bemerkt habe, eine andere Kraft auf die Bildung von Africa; und da diese den vorigen Kräften entgegen gesetzt war, so läßt sich auch kein Zusammenhang, keine Uebereinstimmung zwischen den dies- und jenseitigen Gebirgen erwarten. Es gibt aber in Südafrika überhaupt wenige Gebirge. Was davon vorhanden ist, hat sich nahe an den Küsten herum gelagert; das Innere ist grössten-

theils mit Steppe gefüllt. Es scheint also, daß in dem südlichen Theile von Africa einige hohe Stellen, als das Lupatische Gebirge in Monomotapa, die Küste von Congo, und das Vorgebirge der guten Hoffnung, zuerst entstanden sind. Das Land, welches hierauf den Raum zwischen ihnen und dem nördlichen Theile einnahm, wurde um so weniger gebirgig, je breiter es eines theils war, und je mehr auch der Vorrath an irdischer Materie schon abgenommen haben mußte. Und wenn auf solche Art die Entstehung des südlichen Africa schon ihren Anfang nahm, ehe die Bildung des alten Erdtheils in der nördlichen Halbkugel zu Stande kam, so mußte jene auf diese ihren Einfluß zeigen. Die Folge davon scheint die Unterbrechung zu seyn, welche hier verschiedenes Gewässer, als das Caspische, das schwarze und das mittelländische Meer, der Arabische und der Persische Meerbusen, in dem Lande und den Gebirgszügen verursacht; so wie eine ähnliche Zerstückung der östlichen Seite von Nordamerica ebenfalls aus der Wirkung entgegen gesetzter Kräfte erklärt werden kann.

Die Gebirge treffen in ihren Zügen auf hohe Ebenen oder Landrücken, oder mit andern

Worten, sie erweitern sich in diese. Eine solche Ebene ist, in so fern die Berge noch über sie empor ragen, wie niederes Land zu betrachten; und wenn sie nicht allzusehr ausgedehnt ist, wie die Wüste Cobi, so wird sie auch eine zur Fruchtbarkeit dienliche Lage besitzen, um bewohnbar zu seyn. Indessen mußte sie bey der ehemaligen Veränderung des Erdballs eher vom Wasser befreyet werden, als die niedern Gegenden. Diefs führt mich auf die Bevölkerung der Erde, eine Sache, die zwar nicht zu der gegenwärtigen Materie gehört, die aber doch in einer gewissen Verbindung mit ihr steht, und die ich um so weniger übergehen kann, da ich in der Folge, bey Betrachtung der Erdschichten, und der darin enthaltenen Ueberreste organischer Körper, etwas davon voraus zu setzen nöthig haben werde.

Ich verstehe unter der Bevölkerung der Erde die Herstellung der thierischen Geschöpfe. Was ich von diesen sagen werde, das läßt sich auch von den Pflanzen behaupten. Es kommt hier auf die Beantwortung folgender Fragen an. Die eine ist: wenn nahm die Bevölkerung der Erde ihren Anfang; die andere, wo geschah sie zuerst, und wurde die Erde Anfangs

an mehrern Orten zugleich, oder nur an einem einzigen, mit lebendigen Geschöpfen besetzt. Da es bey dieser Untersuchung nicht gleich viel ist, ob man den Mensch unter den Geschöpfen mit begreift, oder ihn davon ausschließt, so will ich vorerst von der Bevölkerung mit Ausschließung des Menschen reden.

Die erste Frage läßt sich schon aus dem Plane beantworten, welcher bey dem groſſen Werke zum Grunde lag. Ein Plan voller Weisheit und Güte brachte es nicht anders mit sich, als daß die Bevölkerung dann schon ihren Anfang nehmen mußte, so bald nur der Erdball in der Ausbildung so weit gebracht war, daß irgendwo Geschöpfe auf ihm bestehen konnten. Da nun bey den Veränderungen, die auf ihm vorgingen, das Land nach und nach aus dem Wasser hervortrat, und, während daß es geschah, wahrscheinlich eine lange Reihe von Jahren verfloss, so hat man allerdings Grund anzunehmen, daß die Erde auf dem Lande so wohl, als im Meere, mit Geschöpfen schon belebt war, ehe sich noch das erstere unter dem letztern gänzlich enthüllet hatte.

Diese Behauptung läßt sich auch durch physische Beobachtungen unterstützen. Die Ueberreste organischer Körper, die man so häufig aus der Erdrinde gräbt, sind ganz untrügliche Denkmäler von dem ehemahligen Zustande der Erde, und sie beweisen nichts anders, als daß Wasser und Land schon bewohnt war, da jenes den größten Theil von diesem noch bedeckte, und mit beiden die wichtigsten Veränderungen noch vorgingen.

Auch die zweyte Frage können wir schon bey Betrachtung des göttlichen Planes beantworten. Es ist der Weisheit und Güte des Schöpfers angemessener, wenn man annimmt, daß die Bevölkerung an mehreren Orten zugleich, als daß sie an einem Orte allein ihren Anfang nahm; weil im erstern Falle die Geschöpfe nicht nur in der Folge desto schneller sich verbreiten, sondern auch gleich Anfangs in desto zahlreichern, und mannigfaltigern Arten hergestellt werden konnten. Der Allmacht aber war es gleich viel, sie an mehreren Orten, oder an einem allein hervor zu bringen, da ohne dieß jede Art verhältnißmäßig in mehreren Individuen geschaffen werden mußte.

Für diese Meinung stimmen aber auch die Beobachtungen der Naturforscher. Man hat bemerkt, daß der alte Erdtheil gewisse Thierarten enthält, die sich in dem neuen Erdtheile nicht finden; und dieser wiederum andere, die man in jenem vergeblich sucht. So sind z. B. die Gazellen, das Kameel und der Dromedar, das Nashorn, der Elephant, der Löwe, und viele andere Arten mehr blos dem alten Erdtheile eigen; so wie hingegen America unter andern den Tapir, die Cavien, die Faulthiere, die Armadille, und mehrere Arten Affen allein besitzt. Auch Africa hat, so wohl gegen Asien und Europa, als gegen America gehalten, viele eigene Thierarten, als das Zebra, die Giraffe, den Engalla, das Flusspferd, verschiedene Affen und Gazellen, u. a. m.

Daß der neue Erdtheil von dem alten, oder dieser von jenem aus bevölkert worden sey, ist zwar schon darum ganz unwahrscheinlich, weil beide so weit von einander getrennt sind, daß, wenn man auch einen Zusammenhang zwischen ihnen in Norden annimmt, in jener Gegend doch keinesweges der Uebergang so mannigfaltiger, und zum Theil blos für das heiße Klima geschaffener

Thiere hätte Statt finden können. Gesetzt aber auch, man wollte die allgemeine Bevölkerung in dieser Masse zugeben, so treten nun die vorigen Bemerkungen dagegen ein. Denn wie sollte es, kann man fragen, sich zugetragen haben, daß bey der Wanderung der Thiere so viele Arten sich ganz in den andern Erdtheil begeben, und nicht wenigstens einige Individuen zur Fortpflanzung in dem erstern zurück gelassen hätten? Also behält in allem Betracht die Meinung den Vorzug, daß jedem der beiden Erdtheile seine eigenen Thiere angeschaffen worden sind, und daß also die Bevölkerung des Landes an mehr als einem Orte ihren Anfang genommen hat. Und eben dieses, glaube ich, kann man in Ansehung des Meeres, und folglich überhaupt von der Bevölkerung der Erde behaupten.

Die ersten Wohnplätze der meisten Landthiere waren vermuthlich in den Gegenden, wo sich Ebenen in den Gebirgen verbreiten. Ihrer hohen Lage wegen kamen diese Ebenen eher, als das andere Land, aus dem Wasser; ihre Grösse, ihre verschiedene Abdachung, und ihre nahe Verbindung mit noch höhern Bergen machten, daß sie einen bequemen Wohnplatz für man-

cherley Arten Thiere abgaben. Eine solche Gegend stellte anfänglich eine grofse, mit Bergen besetzte Insel vor, die ihr verschiedenes Clima, ihre verschiedenen Witterungsreviere hatte, so dafs auf ihr vielerley Arten Thiere, obgleich manche darunter weniger von einander entfernt, als jetzt, dennoch alle ihrer Natur angemessen leben konnten. So wie das Land immer mehr aus dem Wasser hervor kam, verbreiteten sich diese Thiere, und vergrößerten ihren Wohnplatz, während dafs ihre Arten sich an Individuen vermehrten.

Hohe, ausgebreitete, und zugleich auch bewohnbare Landstriche finden sich in beiden Erdtheilen. In dem alten scheint es vorzüglich die Gegend von Tibet, wie überhaupt ein grofser Theil des innern Asiens zu seyn; in dem neuen die Gegend von Quito, und die bey dem Ursprunge des Missisipi. Indessen würde man die erste Bevölkerung immer noch zu sehr einschränken, wenn man glauben wollte, dafs sie blos in solchen Gegenden Statt gefunden habe. Nein, alle die ältesten und höchsten Gebirge waren mehr oder weniger geschickt, welche von den ersten Bewohnern zu tragen. Einige hingen,

gleich schmalen Landstrecken, mit jenen größern Wohnplätzen zusammen, und nahmen mit ihnen zugleich an der Bevölkerung Theil. Andere waren als kleinere Inseln von ihnen absondert, und erhielten ebenfalls ihrer Beschaffenheit, und ihrem Clima gemäß, gewisse Arten Thiere. Diese Thiere machten kleinere Staaten, jene die größern aus. In der Folge, so wie sich das Wasser immer mehr senkte, traten einige der Inseln zu ganzen Ländern zusammen; andere aber blieben Inseln. Die Thiere verbreiteten sich nun von den Höhen in die vom Wasser befreieten Gegenden herunter, und so wurde die Bevölkerung des Landes immer allgemeiner. Was die Natur nicht that, das that der Mensch. Diejenigen Thiere, welche mit Flügeln versehen waren, konnten zwar für sich, wenn es ihr Naturtrieb mit sich brachte, so gar über das Meer, in andere Gegenden ziehen. So wie sich aber das Menschengeschlecht verbreitete, geschah es auch, daß, entweder zufällig, oder absichtlich, und des Nutzens wegen, verschiedene Thiere, die jene Fähigkeit nicht besaßen, nicht nur überhaupt in Länder versetzt wurden, die vorher ihren Arten ganz fremd waren, und wohin sie für sich selbst wohl nie gekommen seyn würden, sondern auch

insbesondere auf Inseln, welchen wegen ihres spätern Ursprungs bey der ersten Bevölkerung nichts hatte zu Theil werden können.

Wenn wir die Untersuchung über die Bevölkerung der Erde auch auf den Mensch richten wollen, so läßt sich in voraus erwarten, daß, weil nun die Rede von einem vernünftigen Wesen ist, physische Gründe nicht mehr hinreichen werden, zu einer Entscheidung zu führen. Auf der einen Seite ließe sich wohl behaupten, daß die Bevölkerung, so wie sie mit den andern Geschöpfen vor sich ging, auch in Ansehung des Menschen erfolgen konnte. Jene wurden gleich Anfangs an mehrern Orten hergestellt, und wahrscheinlich alle Arten, wegen des unter ihnen nothwendigen Verhältnisses, in mehrern Individuen. Konnte dieß nicht auch bey den Menschen Statt finden? Die verschiedenen Racen, die man unter ihnen antrifft, scheinen diese Meinung zu begünstigen. Auf der andern Seite aber wird man zwar die Möglichkeit mehrerer ursprünglichen Menschenpaare einräumen, aber dabey die Gründe vermissen, womit man ihre Wirklichkeit behaupten könnte. Denn was die verschiedenen Racen anlangt, so stimmen ein-

sichtsvolle Naturforscher überein, daß sie blos als Abänderungen eines einzigen Stammes angesehen werden können.

So weit man in das System der Schöpfung eindringen kann, läßt sich vielmehr behaupten, daß die Natur für den Mensch, nicht der Mensch als ein nothwendiger Theil der Natur geschaffen worden sey. Er bekam zwar einen den andern Thieren ähnlichen Körper; aber in welcher Absicht? Darum, daß von vernünftigen Wesen die Natur von einer Seite genossen werden sollte, von welcher wir sie, wie uns unsere Empfindungen lehren, jetzt wirklich genießen, und mit unbeschreiblicher Wollust genießen. Daraus folgt, daß der Mensch mit der Natur in keinem solchen Verhältnisse stehe, welches erfordere, daß mehr als ein einziges Paar von ihm in die Schöpfung hätte eintreten müssen.

So gewinnt schon die andere Meinung mehr Gewicht. Aber jetzt betrachteten wir den Mensch nicht blos nach seiner physischen Beschaffenheit, nach seinem Körper, sondern wir nahmen auch auf den edlern Theil seines Wesens, auf seinen Geist, Rücksicht. Je mehr wir uns an diesen

halten, desto mehr werden die Gründe für die letztere Meinung wachsen. Und um kurz zu feyn, es war nicht genug, ein Menschenpaar zu schaffen, seiner Bestimmung gemäß mußte es auch erzogen werden. Das eine war so wichtig, als das andere, und beides ein Werk des Unendlichen. In dieser einzigen Wahrheit findet die Sache ihren Ausschlag; die Ausführung aber gehört nicht in die gegenwärtige Abhandlung.

Ich komme wieder zu dem Gegenstande zurück, den ich verlassen habe. Ich betrachtete im Vorigen die vornehmsten Theile der Erde nicht nur nach ihrer Gestalt und Lage, sondern auch nach ihrer innern Beschaffenheit. Die letztere verdient weiter untersucht zu werden; und damit will ich mich in dieser Abhandlung noch beschäftigen. Es kommt aber hierbey auf drey Punkte an. Der erste betrifft die Materie, aus welcher die vornehmsten Theile der Erde zusammen gesetzt sind; der zweyte ihre Structur; der dritte die fremden Körper, die sie in sich schliessen.

Die Erde enthält einen festen und einen flüssigen Theil. Der letztere kommt hier nicht

weiter in Betrachtung. Der erstere aber besteht, wie wir wissen, aus dem Erdkerne und aus dem ihn umgebenden Erdlagen, oder der Rinde; diese wieder aus den alten Erdlagen, die sich unmittelbar nach der Bildung des Erdkerns niederliefsen, und aus denen, welche später hin aus den erstern nach einer vorgegangenen Zerstörung entstanden.

Die Rinde ist nicht immer aus eben denselben Lagen zusammen gesetzt; auch ist sie nicht allenthalben gleich stark; an einigen Orten fehlt sie gar. Dieß letztere findet besonders in den höchsten Gebirgen Statt, wo durch sie der Erdkern hervorbricht. Bey den grossen Veränderungen auf dem Erdballe wurde die Rinde an vielen Orten von dem Wasser ausgewaschen, oder zerschnitten, wodurch, wie ich gezeigt habe, die Berge der zweyten und dritten Ordnung entstanden. Gleichwie nun, wenn man den Stamm eines Baumes durchschneidet, unter der Rinde der Splind, unter diesem die Ringe des verschiedenen Jahrwachses zum Vorscheine kommen, eben so erscheinen oft auch hier an den Abhängen der Berge verschiedene Erdlagen, eine unter der andern. Man sagt, sie gehen zu Tage aus. Dieser natürliche Umstand hat vieles beygetragen, das Innere der Erdrinde kennen zu lernen.

Vieles leistet noch hierzu die Kunst des Menschen; denn der Bergbau, wenn er gleich nicht so wohl um die Erde zu erforschen, als vielmehr ihre verborgenen Schätze ans Licht zu bringen, getrieben wird, bietet doch, jener Absicht nachzugehen, eine sehr vortheilhafte Gelegenheit dar.

Dies vorausgesetzt, und wenn man dazu nimmt, daß die ursprünglichen Gebirge die Entstehung der übrigen veranlaßt haben, und daß sie von diesen in mehrerer oder minderer Ferne umgeben werden, so folgt, daß die gebirgigen Gegenden zur Untersuchung der Erde in allem Betracht die vorzüglichsten seyn müssen. Auch sind immer die meisten Beobachtungen in den Gebirgen angestellt worden; woher denn gekommen ist, daß man die Erdlagen in der Mineralogie Gebirgslagen zu nennen pflegt.

Aus was für Materie der Erdkern und die ältesten Gebirgslagen bestehen, davon habe ich oben gehandelt. Die Materie des Erdkerns ist Granit, und anderer, ihm ähnlicher Felsstein; die Materie der Lagen, die ihn zunächst umgeben, Sand, Kalk und Thon. Dabey will ich mich nicht weiter aufhalten. Was aber die Erdlagen

der Gebirge dritter Ordnung betrifft, so läßt sich schon aus ihrer Entstehung schliessen, daß zwar eine große Mannigfaltigkeit unter ihnen herrschen mag, daß aber doch ihre vornehmsten Bestandtheile nichts anders, als die mehr oder minder zertrennte Materie des Erdkerns, und der ältern Gebirgslagen seyn werden. Die Beobachtungen bestätigen es. In Gegenden, wo sich von diesen Lagen viele zusammen finden, hat man bemerkt, daß Kalk, Thon und Sandstein wiederholt mit einander wechseln, und zwar so, daß jedesmahl der erstere die oberste, der letztere die unterste Stelle einnimmt; und wenn auch in einer und der andern Folge eine von diesen Steinarten fehlt, so behalten doch die andern beiden immer eben dieselbe Ordnung bey.

Ich darf hier nur an das erinnern, was ich über die Entstehung der neuern Gebirge so wohl, als über den Niederschlag einer Mischung der verschiedenen Erden gesagt habe, so wird man sich leicht erklären, nicht nur, woher es komme, daß jene Steinarten die vornehmsten Bestandtheile dieser Gebirge ausmachen, sondern auch, warum sie sich in wiederholter Folge, und immer in der bemerkten Ordnung finden. Uebrigens ist

hier der Kalk, Thon und Sand nicht immer rein, sondern der eine ist oft mit dem andern, oder mit beiden andern, zuweilen auch mit fremder Materie, z. B. mit Bitumen, gemischt. Auch finden sich Lagen, welche Brocken von härterem Gestein enthalten, die wahrscheinlich nichts anders, als Trümmer zerstörter Urgebirge sind.

Ich komme auf den zweyten Punct, der bey Untersuchung des Innern der Gebirge in Betrachtung gezogen werden muß, und der ihre Structur betrifft. Hier finden sich, um Gründe anzugeben, und etwas Allgemeines festzusetzen, nicht wenige Schwierigkeiten. Ich verstehe unter der Structur der Gebirge die Art und Weise, wie ihre Bestandtheile mit einander verbunden sind. Es gibt verschiedene äußere Kennzeichen, wodurch sich die Mineralien von einander unterscheiden. Dahin gehört auch ihre Structur. Der Amianth z. B. zeichnet sich durch ein faseriges, der Schiefer durch ein blätteriges Gewebe aus. Insbesondere bemerkt man diesen Unterschied im Bruche, das ist auf der Fläche, welche zum Vorschein kommt, wenn das Gestein zer schlagen wird. Der Quarz bricht splitterig; der Feuerstein muschelförmig. So wie sich hier

die Structur bis zu den kleinsten Stücken eines Minerals verfolgen läßt, so findet sie auch schon im Großen, und bey ganzen Gebirgslagen Statt.

Um ihre verschiedene Beschaffenheit desto leichter zu bemerken, wird es nöthig seyn, mit der Erklärung einiger hierbey vorkommenden Ausdrücke den Anfang zu machen. Wenn ein Gestein in seinen Theilen ganz gleichförmig verbunden ist, so sagt man, es stehe im Ganzen. In dieser Beschaffenheit findet man das Gebirge selten, und doch nur auf gewisse Strecken. Gewöhnlich sind die Theile an einem Orte genauer zusammen verbunden, als an dem andern; das ist, es zeigen sich in dem Gesteine Spalten, die man in der Gebirgslehre Steinscheiden zu nennen pflegt. Wo diese hin treffen, ist entweder der Zusammenhang nur gemindert, oder gänzlich aufgehoben. Im ersten Falle behalten sie den allgemeinen Nahmen der Steinscheiden; im zweyten Falle aber werden sie Klüfte genannt. Ferner werden die Spalten oftmals regelmäfsig gefunden, und so, daß mehrere wie parallele Flächen zusammen fortlaufen, und zwischen sich Bänke oder Schichten absondern. Wenn aber dieses nicht ist, so gehen sie entweder ganz

unordentlich, hin und wieder zerrissen, durch das Gestein, oder sie setzen in mehr bestimmter Richtung auf grofse Strecken fort, und durchkreuzen gewöhnlich die Schichten. Im letztern Falle werden sie, wenn es weite, mit fremder Steinart gefüllte Klüfte sind, Gänge genannt. Die Schichten werden gewöhnlich durch andere gleichlaufende Spalten durchschnitten, und so in sechsseitige Körper mit recht- oder schiefwinkligen Flächen zertheilt. Uebrigens bemerkt man an ihnen, wenn sie nicht horizontal liegen, ihr Streichen und Fallen. Jenes ist die Richtung, die sie nach den Weltgegenden, dieses diejenige, welche sie gegen den Horizont haben. Endlich finden sich auch in manchem Gebirge gewisse Trennungen, die man nicht mit zu den vorigen rechnen kann; es sind Höhlen von mehr oder minder beträchtlicher Gröfse, an den Wänden oft mit Tropfstein, oder mit Krystallen geziert.

Wenn man nach diesen erklärten Eigenschaften die Gebirge untersucht, so findet man, oft in einer und derselben Steinart, so viele Abwechselungen, dafs man zweifeln sollte, ob sich etwas Gemeinschaftliches werde heraus nehmen lassen. Dafs kein Gebirge durchaus im Ganzen

stehe, das habe ich schon oben erwähnt. Selbst der Granit, bey welchem man es am ersten vermuthen sollte, ist, so weit wir ihn kennen, durch Spalten zertheilt. Die meisten Gebirge sind geschichtet; aber eben hier, in der Lage ihrer Schichten, ist es, wo sich die grösste Mannigfaltigkeit zeigt. Dieß scheint mit eine Ursache gewesen zu seyn, welche mehrere Naturforscher verleitet hat, bey ihrer Erklärung über die Bildung der Erde so vieles dem Ausbruche unterirdischen Feuers zuzuschreiben. Man hatte wahrgenommen, daß sich viele Schichten, besonders in den neuern Gebirgen, in einer horizontalen, oder nur wenig davon abweichenden Lage finden, und machte aus dieser Beobachtung um so eher ein allgemeines Gesetz, je leichter sie sich erklären liefs. Indessen bemerkte man auch Schichten in senkrechter Lage, und noch weit mehrere, welche fast in allen den Richtungen fallen, die sich zwischen der senkrechten und horizontalen denken lassen. Um dieß zu erklären, nahm man an, daß unterirdisches Feuer die horizontalen Schichten in die Höhe gehoben, und in so verschiedenen Stellungen aufgerichtet habe; wobey es nun freylich unmöglich blieb, weiter etwas Bestimmtes darüber zu sagen.

Allein um hier einen sichern Weg zu gehen, ist es nöthig, daß man zuerst untersucht, wie nach allgemeinen physischen Gesetzen Schichten entstehen, und dann dieses auf Beobachtungen anwendet, um die besondern Umstände zu entdecken, durch welche das Allgemeine näher bestimmt werden kann.

Anfänglich, als die durch den Niederschlag entstandenen Gebirge noch viel Feuchtigkeit bey sich führten, waren sie mittelst derselben in ihren Theilen sehr gleichförmig verbunden. Dann aber, als sie aus dem feuchten Zustande in den trocknen übergingen, erfolgte die Veränderung, durch die sie ihre besondere Structur erlangten. Denn indem sich die wässerigen Theile entfernten, traten die irdischen vermöge der Anziehungskraft näher zusammen, und so entstanden im Gebirge die Spalten und Klüfte. Die Anziehungskraft äußerte sich theils nach Beschaffenheit der Materie, theils nach den Umständen der Austrocknung auf verschiedene Art. Darum mußte auch die Wirkung verschieden ausfallen; und man sieht, daß, wenn man die Structur der Gebirge beurtheilen will, man so wohl das eine, als das andere in Betrachtung ziehen müsse.

Man nehme einen Berg der zweyten Ordnung an, der aus Kalk bestehe, und mit keiner andern Erdlage bedeckt sey; so hat man eine Materie, die gleichartig, und durch einen solchen allmählichen Niederschlag entstanden ist, daß in ihrer Verbindung die grösste Gleichförmigkeit herrschen muß. Folglich wird hier die Anziehungskraft nach allen Gegenden gleich stark seyn, und man braucht, um die Wirkung derselben zu erklären, auf die Materie nicht weiter Rücksicht zu nehmen, als in so fern, daß der Kalk eine Erdart ist, welche das mit ihr verbundene Wasser leicht wieder von sich läßt. Sehe ich aber zweytens auf die Umstände der Austrocknung, so ist angenommen worden, daß der Berg von keiner andern Erdlage bedeckt sey; folglich konnten die wässerigen Theile sich am leichtesten an seiner Oberfläche entfernen. So wie sie da verdünsteten, zog sich die Feuchtigkeit aus dem Innern nach jener Gegend hin, verdünstete ebenfalls, und so ging die ganze Masse nach und nach in den trocknen Zustand über. Wenn aber von der Oberfläche nach Innen zu ein Theil trocken wurde, so zog sich dessen irdische Materie näher zusammen; der darunter liegende Theil hingegen enthielt noch Feuchtigkeit, welche ihn mit dem

äufsern ungleichartig machte, und auch das Zusammenziehen feiner Materie verhinderte. Beides minderte den Zusammenhang zwischen ihm und dem äufsern Theile, und dieser trennte sich folglich als eine Schicht von ihm los. Auf eben diese Art erzeugte sich bey dem fernern Austrocknen unter der ersten Schicht eine zweyte, unter dieser eine dritte, u. f. w.

Dieser Erklärung gemäß müssen die Schichten eines solchen Berges von beiden Seiten in die Höhe steigen; oben entweder in einen Winkel, oder wenn der Gipfel breit ist, in Form eines Mulden - oder Kugelgewölbes zusammen laufen; am Fusse des Berges aber, wenn eben dieselbe Steinart in der Ebene fortsetzt, in eine horizontale Lage übergehen. Die Schichten also, welche an den Seiten des Berges liegen, müssen eine mit den Abhängen gleichlaufende Richtung haben; jedoch nur die äufsern Schichten. Denn weil die Structur des Berges von der Austrocknung abhängt, und diese in dem obern Theile desselben ihren Anfang nahm, so mußten die Schichten von oben nach unten zu allmählich stärker werden; folglich muß sich auch ihre Richtung ändern, und immer mehr senkrecht werden, je näher sie dem Innern des Berges lie-

gen. Die äufsern Schichten müssen sich also von beiden Seiten an die innern anlehnen, so dafs diese das Mittel ausmachen, welches jene in ihrer entgegen gesetzten Richtung von einander sondert.

Um sich zu überzeugen, dafs dasjenige, was hier aus physischen Gründen bestimmt worden ist, wirklich in der Natur gefunden werde, darf man nur die Beschreibungen lesen, welche Saussure in seinen Reisen von den Bergen des Jura, von dem Mole und Saleve gibt. Uebrigens will ich hier ein für allemahl erinnern, dafs verschiedene Zufälle die regelmässige Structur eines Berges verändern konnten. An einigen Orten geschah dieses durch Ausbrüche unterirdischen Feuers; an mehreren noch durch die Gewalt des Wassers, welcher insbesondere die Gebirge der zweyten Ordnung unterworfen waren, und wodurch sie hin und wieder zerrüttet, und ihre Schichten aus der ursprünglichen Lage herausgesetzt werden mußten.

Ich habe jetzt die Structur einer Gebirgsmasse betrachtet, die auf beiden Seiten abhängig ist. Oft ist aber das Gebirge zweyter Ordnung an ein anderes angelehnt, so dafs es nur an ei-

ner Seite einen Abhang hat. Wenn das ist, so können die Schichten auch nur nach dieser Seite hin fallen. Gewöhnlich findet man in dieser Lage das Thongebirge, dessen Structur wir nun untersuchen wollen.

Obgleich die Materie dieses Gebirges nicht bloß aus Thonerde besteht, sondern auch mit vieler Kiefelerde gemischt ist, so läßt sich doch in Ansehung der nahen Verwandtschaft, welche diese beiden Erden mit einander haben, und ihres allmählichen Niederschlags, annehmen, daß hier, so wie bey dem Kalke, in der Verbindung der Theile vor der Austrocknung eine große Gleichförmigkeit herrschte, und folglich die Schichten in einer ähnlichen Lage, wie dort, sich bilden mußten. Die Beobachtungen bestätigen es; man findet in dem alten Thongebirge die Schichten nach Maßgabe seines Abhangs mehr oder weniger gegen den Horizont geneigt. Da indessen der Thon die Feuchtigkeit länger in sich behält, als der Kalk, so mußte auch bey ihm die Austrocknung langsamer vor sich gehen. Dieß verursachte, daß die Anziehungskraft der Theile nicht nur in derjenigen Richtung, welche die Austrocknung mit sich brachte, sondern

zugleich auch in der Richtung der Schwere wirkte. Der ersten gemäß sollte sich das Gebirge parallel mit seinem Abhange, der zweyten zu Folge senkrecht nach dem Horizont in Schichten zertheilen. Aus beiden Richtungen, nach einem bekannten physischen Gesetze, eine mittlere herausgenommen, gibt diejenige, nach welcher die Spaltung wirklich erfolgte.

Ich erwähne des Einflusses der Schwere auf die Bildung der Schichten um deswillen erst bey dem Thongebirge, weil er hier mehr Statt finden konnte, als bey dem geschwinder austrocknenden Kalke. Indessen muß man zugeben, daß die Schwere auch auf die Structur des Kalkgebirges einen Einfluß gehabt habe, der Erfolg aber nur erst bey den innern Schichten merklich geworden sey.

Es ist aber nicht zu vermuthen, daß die schräg liegenden Schichten des Thongebirges ihre erste Lage behalten haben. Denn weil dieses Gebirge etwas langsam austrocknete, und also unten noch weich war, wenn es oben schon verhärtete, so mußten die Schichten sich senken, und also die schräg liegenden in ihrer Richtung der Linie, welche den Abhang des Gebirges bestimmt, näher

kommen, oder mit ihr gleichlaufend werden. Und in dieser Lage ist es, in welcher man sie gewöhnlich findet. Die bogenförmige Gestalt, die sie bisweilen haben, läßt sich von eben derselben Ursache herleiten.

Ich habe jetzt die Entstehung derjenigen Steinscheiden erklärt, welche in den Gebirgen zweyter Ordnung die Schichten abtheilen. Es gibt aber, wie ich schon oben erwähnte, noch andere, die jene durchkreuzen. Sie liegen theils neben einander und seitwärts am Gebirge hin, theils über einander, daß sie also die Schichten in sechsseitige Theile zerschneiden. Da sie am häufigsten und regelmässigsten bey dem Thongebirge gefunden werden, so habe ich die Erklärung, wie sie entstehen, bis hierher versparen wollen. Die Steinscheiden, welche über einander liegen, sind in mehr oder weniger schiefen Winkeln gegen den Horizont geneigt; die seitwärts liegenden aber haben gewöhnlich eine senkrechte Richtung; und sie laufen mit einander parallel, wenn der Berg sich in die Länge fortzieht; sie sind aber nach der Axe desselben gerichtet, wenn er mit seiner Grundfläche einen Bogen beschreibt, oder einen Kegel vorstellt. Um die Lage von diesen so wohl, als von jenen, zu erklären, darf

man nur betrachten, in wie fern die Austrocknung der Gebirgsmasse, durch welche überhaupt alle Steinscheiden entstanden, auf ihre Richtung selbst einen Einfluss gehabt habe. Zertrennte sich die Masse durch seitwärts neben einander liegende Spalten, so mußte es mit dem Horizonte senkrecht geschehen, weil hierbey die Anziehungskraft nur nach der Richtung der Schwere wirken konnte. Entstanden aber die Spalten über einander, so mußten sie eine Richtung annehmen, die theils von der Schwere, theils auch von der Austrocknung abhing. Denn das Austrocknen eines Gebirges geschah von zwey Seiten her; einmal von der Oberfläche hineinwärts; und zweytens vom Gipfel nach der Grundfläche zu. Durch jenes entstanden die Spalten, von welchen ich oben geredet habe, welche die Schichten abtheilen; durch dieses diejenigen, welche, über einander liegend, die Schichten zerschneiden.

Dafs die Structur des thonartigen Gebirges zweyter Ordnung in der Natur so gefunden werde, wie ich sie hier beschrieben habe, das zeigen unter andern die Beobachtungen, welche Lefius über das Harzgebirge angestellt hat. Es ist aber etwas Besonderes, dafs die Schichten des Thonschiefers, welcher am Harz einen vorzügli-

chen Theil des Gebirges ausmacht, nicht nur an der mittäglichen Seite, sondern auch an der mitternächtlichen eine schräge, nach Mittag gerichtete Lage haben, und also an der letztern, der Regel zuwider, dem Abhange des Gebirges entgegen fallen. Man könnte zwar sagen, daß die Steinscheiden, welche sonst die Schichten durchschneiden, an dieser Seite des Gebirges diejenigen wären, welche die Schichten abtheilen, und so hätte man nicht nöthig, hier eine Abweichung von der Regel zu suchen. Allein wie ich gleich Anfangs erwähnt habe, so können, was die Structur der Gebirge anlangt, oft Umstände vorkommen, welche machen, daß das Gewöhnliche eine Ausnahme leidet, und durch welche die allgemeine Regel näher bestimmt werden muß. Hier scheint dieser Fall Statt zu finden. Um die Ursache davon zu bemerken, muß man sich vorstellen, daß der Harz nicht als eine in die Länge fortgedehnte Bergkette, sondern vielmehr als ein einziger Berg anzusehen ist, welchen eine Menge Thäler in viele Anhöhen zertheilt. Das ursprüngliche Gebirge bricht mitten zwischen den Gebirgslagen der zweyten und dritten Ordnung, womit es von allen Seiten umgeben ist, wie ein Kern aus der Schale, hervor. Es läßt sich also zwischen diesen Gebirgs-

lagen, wenigstens bey dem Thonschiefer, als dem ansehnlichsten Theile derselben, ein Zusammenhang annehmen, der zu einer Zeit, da das Gebirge noch nicht ganz aus dem Wasser empor gekommen war, desto beträchtlicher seyn mußte. Die Austrocknung erfolgte, die Schichten des Schiefers sonderten sich ab, und senkten sich. Das alles geschah an der mittäglichen, der Sonne zugekehrten Seite eher, als an der mitternächtlichen. Indem sich aber die Schichten an jener Seite senkten, wurde die ganze Schiefermasse verschoben, so daß die Schichten an der mitternächtlichen Seite in eine dem Abhange des Gebirges entgegen gerichtete Lage kamen. In der Folge senkten sich diese von selbst noch mehr, und nahmen eine mit den Schichten der Mittagsseite parallele Lage an, in welcher sie jetzt gefunden werden.

Was das ursprüngliche Gebirge anlangt, so läßt sich aus mehr, als einer Ursache, erwarten, daß seine Structur viel Mannigfaltigkeit zeigen müsse; denn erstlich ist seine Materie aus ungleichartigen Theilen zusammen gesetzt, und nach dem verschiedenen Verhältniß derselben von verschiedener Abänderung; zweytens muß

es seiner Entstehung nach ursprünglich mancherley Gestalten haben; drittens ist es wegen seines hohen Alters vielen Veränderungen ausgesetzt gewesen. Gewöhnlich aber ist es durch mehr oder weniger senkrechte und horizontale Spalten in Blöcke und Tafeln von ungleicher Grösse zertheilt, nahe an der Oberfläche mehr, als im Innern. Wenn man betrachtet, daß dieses Gebirge mehrentheils in schroffen Massen sich gebildet hat, und an den Seiten weniger abhängig ist, als das aufliegende Gebirge, so läßt sich diese Structur nach den vorigen Grundsätzen leicht erklären. Und da die Zerspaltung desselben ebenfalls von der Austrocknung abhing, das Gestein übrigens, seiner Entstehung zu Folge, in seinen Bestandtheilen sehr genau verbunden ist, so kann es nicht befremdend seyn, wenn es im Innern mehr zusammenhängend blieb, als von aussen. Durch die Zerstörung die dieses Gebirge an vielen Orten erlitten hat, sind theils die durch die Steinscheiden abgesonderten Theile aus einander geworfen, zertrümmert und weggeschwemmt worden, so daß man hier einen Berg findet, der damit wie überschüttet zu seyn scheint, an einem andern Orte Granitstücke sogar auf dem jün-

gern Gebirge antrifft; theils haben die Blöcke und Tafeln sich gesenkt, und eine schräge Lage angenommen, die, so regelmässig sie zu seyn scheint, darum keinesweges ihre ursprüngliche ist. Von allem diesen gibt das Harzgebirge einleuchtende Beyspiele.

Ich habe bey den vorigen Erklärungen angenommen, dass die Gebirgsmasse, um austrocknen zu können, mit der Oberfläche der freyen Luft ausgesetzt sey. Man findet aber oft das Gebirge zweyter Ordnung mit Gebirge dritter Ordnung bedeckt, und dennoch eben so in Schichten zertheilt, als wenn es frey läge. Dieß kann auch nicht anders seyn; denn wenn sich die Schichten nur da, wo die äussere Luft wirken konnte, erzeugt hätten, so würde man sie auch nur an der Oberfläche der Gebirgsmasse, und nie im Innern derselben finden. Indessen verdient dieser Umstand näher betrachtet zu werden, und ich habe es um deswillen bis hierher verspart, um die vorigen Erklärungen nicht damit aufzuhalten.

Gesetzt, das umliegende Gebirge war nicht beträchtlich, und konnte folglich bald austrocknen,

so mußte es, nachdem dieses geschehen war, die Feuchtigkeit, wenigstens zum Theil, auch der darunter liegenden Masse entziehen. Was davon zurück blieb, sank in die Tiefe; und so trocknete denn diese Masse zwar etwas später, aber doch auf eben die Art aus, und erlangte also auch eben dieselbe Structur, als wenn sie der freyen Luft ausgesetzt gewesen wäre. Dieser Fall kann Statt finden, wenn das Gebirge zweyter Ordnung mit Gebirgslagen dritter Ordnung bedeckt ist.

Wenn aber eine Gebirgsmasse eine andere von sehr beträchtlicher Stärke über sich hatte, und zumahl eine solche, welche die Feuchtigkeit lange bey sich behielt, so konnte die Austrocknung der erstern nicht in der beschriebenen Masse erfolgen, und es mußte also auch die Structur derselben anders ausfallen. Die Masse erhielt dann wenigere, und desto dickere Schichten; oder sie zertrennte sich durch unregelmäßige Spalten, die wie zerrissen erscheinen, und auf keine beträchtliche Weite fortsetzen. Der Harz gibt von beiden Fällen Beyspiele; von dem erstern an der so genannten Grauwacke, welche dort unter dem

Schiefer gefunden wird, mit dem sie auch, in dünnern Schichten, häufig wechselt; von dem zweyten Falle aber an derjenige Kalkmasse, welche als die älteste anzusehen ist, und dem thonartigen Gebirge zweyter Ordnung zur Grundlage dient.

Aber nicht nur die Lage einer Gebirgsmasse, sondern auch ihre Materie selbst konnte verursachen, daß sie sich in keine regelmässigen Schichten spaltete. Denn um die Entstehung der Schichten zu erklären, von welchen bisher geredet worden ist, wurde angenommen, daß die Materie zwar in ihren Theilen sehr gleichartig sey, und sich durch einen allmählichen Niederschlag anlegte, dennoch aber viel Feuchtigkeit bey sich führte, durch deren Entweichung eben das Gebirge, nach Maßgabe, wie sie vor sich ging, zerspaltete. Nimmt man aber hierbey an, daß die irdischen Theile sehr fein waren, und gleich bey dem Niederschlage die wässerigen Theile mehr verdrängten, so folgt daß auch der Zusammenhang derselben desto stärker werden mußte, und daß die Masse bey dem Austrocknen nicht nur überhaupt sehr dicht wurde, und sich

weniger spaltete, sondern dafs auch die Spaltung selbst mehr von der besondern Beschaffenheit der Materie, als von der Art der Austrocknung abhing, wobey jedoch immer die Schwere ihren Einfluß äufferte. Bey dem ältesten Kalkgebirge scheint, seiner Entstehung nach, dieser Fall allerdings eingetreten zu seyn; und die Beobachtungen zeigen auch, dafs der Kalkstein desselben von äufferster Härte sey. Waren aber die irdischen Theile schon von Natur sehr zum Zusammenhange geneigt, so mußte die genaue Verbindung, und die Folge derselben auf die Structur, ebenfalls Statt finden; und davon scheint der Quarzfels, der, voll kleiner unregelmässiger Klüfte, am Harz gefunden wird, ein Beyspiel zu geben.

Um die vornehmsten Fälle, die in Ansehung der Structur vorkommen können, vollends durchzugehen, wollen wir ein Gebirge annehmen, dessen Materie aus ungleichartigen Theilen bestehe, die nicht fein genug sind, um sich nach ihrer Gleichartigkeit zu scheiden, und in eine Masse, wie der Granit ist, zu verbinden, und die überdies durch einen schnellen, weniger ruhigen

Niederschlag zu Boden sanken. So oft eine gewisse Menge solcher Erdtheile niederstürzte, sonderten sich die schwersten von den leichtern ab; jene nahmen die untere, diese die obere Stelle ein. Eine andere Menge folgte nach; die Absonderung geschah, wie vorher. So entstanden horizontale Lagen über einander, in deren jeder sich die Theile, weil die schwerern nur nach und nach in die leichtern übergingen, bey der Austrocknung genauer zusammen verbanden, als sich die Lagen, weil auf die leichtesten Theile der einen unmittelbar die schwersten der andern folgten, unter einander verbinden konnten. Und so war denn hier der Fall, wo sich eine Gebirgsmasse ursprünglich in horizontale Schichten zertheilte. Nach dem, was oben von der Entstehung der Gebirge gesagt worden ist, konnte dieser Fall insbesondere bey dem Gebirge dritter Ordnung, und vielleicht bey ihm nur allein, Statt finden. Da indessen dieses Gebirge nach Verschiedenheit der Umstände, von welchen seine Entstehung abhing, auch in der Beschaffenheit seiner Materie verschieden ausfallen mußte, und bisweilen dem Gebirge zweyter Ordnung ähnlich werden konnte, so würde man zu weit ge-

hen, wenn man demselben die ursprünglich horizontalen Schichten allgemein und ohne Ausnahme zueignen wollte.

Eine besondere Art der Structur ist die, wo sich die Masse in regelmässige Ecksäulen zerspaltet hat, die unter dem Nahmen des Basaltes bekannt sind. So wenig man die Gestalt dieser Körper, bloß von der Schwere abhängen lassen kann, eben so wenig läßt sich behaupten, daß sie durch die Austrocknung bestimmt worden sey. Vielmehr muß man den Grund davon in der besondern Gestalt der kleinern Theile der Materie suchen, die sich derselben gemäß mittelst der Anziehungskraft in dieser bestimmten Lage zusammen vereinigen haben. Daß eine solche bestimmte, regelmässige Vereinigung der kleinern Erdtheile Statt finden könne, das zeigen die Kryсталle, die, so mannigfaltig sie sind, doch bey einerley Materie immer dieselbe Gestalt beybehalten, und worunter es welche gibt, die sich in ihrer Bildung von dem Basalte in nichts unterscheiden, als daß sie frey stehen, statt daß die Säulen des letztern dicht neben und über einander liegen. Man würde darüber wohl keinen Zweifel erre-

gen, daß sich die Materie des Basaltes ebenfalls aus dem Wasser nieder geschlagen, und hierauf unmittelbar durch die Austrocknung in diese regelmäßigen Theile zertrennt habe, wenn man nicht durch Beobachtungen veranlaßt worden wäre, bey ihr eine Wirkung des unterirdischen Feuers anzunehmen. Ja man hat bisher diese Behauptung fast allgemein begünstiget, daß der Basalt aus einer geschmolzenen Materie entstanden sey, bis neuere Beobachtungen dargethan haben, daß es welchen gibt, an dessen Erzeugung das Feuer keinen Antheil gehabt haben könne. Ist es möglich, daß ein Product auf beiderley Art entstehe? Oder soll man einen Theil der Beobachtungen für falsch erklären? Ich glaube, daß sich die erste Frage allerdings bejahen lasse, und zwar aus folgenden Gründen. Erstlich, wie alle irdische Materie sich aus dem Wasser nieder geschlagen hat, so muß dieses auch von der Materie des Basaltes gelten. Aber eben diese ist nach angestellten chemischen Untersuchungen von der Beschaffenheit, daß sie nachher auch durch das Feuer verändert und geschmolzen werden konnte. Zweytens eine Steinmasse erlangt ihre besondere Structur, indem gewisse

Theile sich aus ihr entfernen, oder überhaupt die übrigen irdischen Theile nicht mehr hindern, sich näher zusammen zu ziehen. Das müssen nun eben keine wässerigen Theile seyn, wie bey den vorigen Erklärungen angenommen worden ist, es können auch Feuertheile seyn, die sich entfernen, oder zur Ruhe kommen. Die Masse war also entweder feucht, und wurde trocken, oder sie war geschmolzen, und erkaltete; in beiden Fällen war sie weich, und ging in den Zustand der Verhärtung über, oder wurde zu Stein, und erlangte ihre besondere Structur. Drittens gibt es im Mineralreiche gewisse Producte, von welchen sich unwidersprechlich darthun läßt, daß sie so wohl durch Schmelzung und Erkaltung einer Materie, als auch unmittelbar nach dem nassen Niederschlage derselben entstehen können. Dahin gehören der Granat und der Schörl. Der letztere, mit welchem der Bafalt nicht wenig Aehnlichkeit hat, macht zuweilen einen Bestandtheil des Granites aus, zuweilen findet er sich in Lava eingeschlossen. So wenig aber im erstern Falle an seiner Erzeugung das Feuer Antheil gehabt haben kann, eben so wenig läßt sich im andern Falle behaupten, daß er in der Materie, die

zur Lava schmolz, noch ehe dieses geschah, in seiner krySTALLINISCHEN Gestalt vorhanden gewesen sey, und sich nicht vielmehr bey der Erhaltung erst erzeugt habe, weil er an sich im Feuer viel zu flüßig ist, als dafs er sich während des Schmelzens unverfehrt hätte erhalten können.

Aus allem diesen läßt sich wenigstens die Möglichkeit darthun, dafs der Basalt theils unmittelbar nach dem Niederschlage der Materie, theils auch nachdem sie durch das Feuer geschmolzen war, oder wie man zu sagen pflegt, so wohl auf dem nassen, als trockenen Wege entstehen konnte. Denn wollte man gleich einwenden, dafs der Schörl nach seiner verschiedenen Entstehung nicht ganz eben dasselbe Mineral sey, so läßt sich dagegen erwiedern, dafs auch der Basalt nicht immer in derselben Beschaffenheit, sondern so wohl seiner Gestalt, als seinen Bestandtheilen nach von verschiedener Abänderung gefunden werde.

Es ist in dem Artikel, der die Structur der Gebirge betrifft, noch übrig, auch etwas von den Gängen, den Klüften und Höhlen zu sagen. Sie

machen zusammen eine besondere Art von Steinscheiden aus, die jedoch mit denen, welche bisher betrachtet wurden, einen ähnlichen Ursprung haben. Diese theilen das Gebirge in kleinere, jene in grössere Theile. Die erstern vermindern gewöhnlich nur den Zusammenhang, ohne die Theile ganz von einander zu sondern, welches hingegen bey den letztern Statt findet. Jene sind bestimmt, und machen eigentlich die Structur der Masse aus; diese sind weniger bestimmt, und als zufällig zu betrachten.

Indem sich ein Gebirge bey der Austrocknung in kleinere Theile zerspaltete, geschah es oft; daß auch noch überdies die ganze Masse an einem oder mehrern Orten aus einander riss. Kleinere Spalten und Klüfte konnten zu den grössern Gelegenheit geben, wenigstens sie erleichtern; daher oft diese mit jenen im Gebirge fortziehen, oft sie gleichsam verschlingen. Die in der Masse noch enthaltene Feuchtigkeit, die aus der Atmosphäre immer wieder vermehret wurde, drang in diese neuen Klüfte ein, und brachte verschiedene aufgelösete Theile mit, lösete auch noch welche an den Seiten herum auf, die ins-

gesammt sich von einander schieden, niederschlugen, und den leeren Raum ganz oder zum Theil ausfüllten. So entstand ein neues Gestein, das sich von der Gebirgsmasse unterscheidet, nicht selten Erz bey sich führt, und das die sogenannten Gänge ausmacht. Man pflegt zur Unterscheidung dieses Gestein Gangart, und das vom Gebirge selbst Bergart zu nennen. Die Bestandtheile des erstern müssen seiner Entstehung zu Folge auch in dem letztern enthalten seyn; sie sind nur aus diesem herausgezogen, mehr aufgelöset und verfeinert, und in eine neue Verbindung gebracht. Gewöhnlich besteht die Gangart aus Quarz und Spath, nicht selten mit Kry stallen; ausserdem aus Hornstein, Jaspis, Speckstein, und dergleichen; immer aus einem Gesteine von feinen Theilen, wofern nicht gröbere, von den Wänden los gerissen, sich mit eingemischt haben.

Ferner läßt sich aus obiger Erklärung die Folge ziehen, daß nach Beschaffenheit seiner Materie nicht jedes Gebirge Gänge enthalten könne. Denn zur Erzeugung derselben war zweyerley erforderlich; einmahl, daß sich das Gebirge in grofse, fortgehende Klüfte zertrennte; zweytens, daß die dahin ziehende Feuchtigkeit-

tigkeit aufgeiöfete Theile mit sich führte, um den Raum wieder auszufüllen. Dasjenige Gebirge, dessen Materie viel Thonerde enthält, dergleichen der Thonschiefer, der Gneis, das Saxum metalliferum ist, scheint zu Erzeugung der Gänge das geschickteste zu seyn. Man findet sie häufig darin; feltener im Kalke; und in dem reinern Kalksteine, so wie im Quarz, wohl gar nicht. Der letztere hat überhaupt in seinen Theilen viel zu grossen Zusammenhang, als dafs irgend wo nur beträchtliche Klüfte in ihm entstehen konnten. In dem Kalkgebirge hingegen, selbst in dem, welches aus sehr reinem, und festen Kalke besteht, finden sich häufig Höhlen, die man in anderm Gebirge wenig oder gar nicht antrifft. Diese Höhlen sind gewisser massen als Gänge zu betrachten, und unterscheiden sich eigentlich nur darin von ihnen, dafs sie nicht fortsetzen, verhältnismässig aber desto weiter sind. Sie haben auch einen ganz ähnlichen Ursprung; nämlich sie entstehen durch das Zusammenziehen der Masse im Grossen genommen, so wie die kleinen Spalten und Klüfte durch das Zusammenziehen ihrer Theile entstehen. Auch können dergleichen Höhlen vom Wasser ausgewaschen werden, woraus oben, da an die hier

bemerkte Urfache noch nicht gedacht werden konnte, ihre Entstehung erkläret worden ist. Ihre Wände find, wie ich schon bemerkt habe, oft mit Tropfstein oder mit Kryftallen besetzt, die gleichsam die Gangart ausmachen, und gewöhnlich mit der Bergart von einerley Materie, aber reiner, und aus zärtern Theilen zusammen gesetzt find.

Alle die übrigen Klüfte kann man als Höhlen ansehen, von welchen sie sich durch ihre geringere Weite unterscheiden. Sie brauchen also hier nicht weiter in Betrachtung gezogen zu werden. Und was die andern Stein- und Erzlager anlangt, die nebst den Gängen im Gebirge vorkommen, dergleichen die Nieren, die Geschiebe, die Stockwerke find, so wird man ihre Entstehung aus den vorigen Grundfätzen ebenfalls erklären können.

Endlich habe ich mir vorbehalten, etwas von den Ueberresten organischer Körper zu sagen, die aus dem frühern Zeitalter der Erde zurück geblieben find, und theils auf ihrer Oberfläche, theils unter derselben gefunden werden. Das find die Denkmähler, welche nicht nur zu-

erst die Naturforscher auf die grossen Veränderungen dieses Weltkörpers geführt haben, sondern die auch den unverwerflichsten Beweis davon enthalten. Man hat bey ihnen drey Stücke zu betrachten: erstlich, wo sie gefunden werden; zweytens was für Körper, und von welchen Geschöpfen sie sind; und drittens was für eine Veränderung sie erlitten haben.

Man nennt diese Körper Ueberreste von organischen Geschöpfen, weil es nur gewisse Theile von denselben sind, und zwar die härtern Theile, von welchen sich die weichern durch die Verwesung abgefondert haben. Ueberdies haben sie auch von der Materie, woraus sie ehemals bestanden, gewöhnlich etwas verloren. Bey einigen haben sich die flüchtiger und auflösbarern Theile mehr oder weniger abgefondert, und zu diesen gehören die calcinirten und vererdeten Körper. Andere, die anfänglich auch in dem Zustande der vorigen seyn konnten, nahmen fremde, mineralische Theile in sich, welche entweder ihre eigenthümlichen Bestandtheile in ihrer Verbindung liessen, und sich nur zwischen sie ansetzten, oder sie auflöseten, und eine neue Verbindung mit ihnen ein-

gingen. Im erstern Fall nennt man die Körper verhärtete oder durchdrungene; im zweyten Falle aber kann man sie überhaupt mineralisirte Körper nennen, und zwar versteinte, wenn die fremde Materie steinartig ist, vererzte, wenn sie metallisch ist. Zu diesen Körpern, die man insgesamt, zum Unterschiede von den Mineralien, mit dem Nahmen der Fossilien belegen kann, lassen sich noch die Steinkerne, die Spurensteine und die Incrustate setzen. Die letztern sind dergleichen Ueberreste, mit einer Steinkruste überzogen, ohne selbst mineralisirt zu seyn. Die Steinkerne und Spurensteine haben von den organischen Körpern nichts als die Gestalt. Jene entstanden in den Höhlungen solcher Körper, diese in den Formen, die sie in andere Materie eingedruckt hatten.

Ich habe dieses Unterschiedes der Fossilien gedenken wollen, ob sich gleich bey meiner gegenwärtigen Absicht kein Gebrauch davon machen läßt. Wichtiger sind die beiden andern Punkte, die wir bey ihnen zu bemerken haben. Was erstlich den Unterschied der Geschöpfe anlangt, die in den fossilen Zustand übergegangen sind, so sind es entweder Land- oder Seege-
 schö-

pfe, entweder Pflanzen oder Thiere gewesen. Von den letztern finden sich am häufigsten die Gehäuse der Schalthiere und der Corallen. Fossilien von Fischen sind ebenfalls sehr gemein; feltener sind die von Amphibien, von Insecten und vierfüßigen Thieren, am seltensten die von Vögeln. Das Pflanzenreich hat überhaupt nicht wenig dazu geliefert; insbesondere aber gehört ein grofser Theil der Steinkohlen hierher.

Sieht man zweytens auf die Lage dieser Körper, so verdient bemerkt zu werden, dafs man nie einen im Gebirge erster Ordnung angetroffen hat, wenigstens nicht so, dafs man sagen könnte, er sey gleich bey der Entstehung desselben darein gekommen. Erst im Gebirge zweyter Ordnung findet man sie; aber feltener in der Tiefe, als nach der Oberfläche zu. Im Gebirge dritter Ordnung sind die Fossilien sehr gemein; doch gilt das nur von diesem Gebirge überhaupt genommen, denn es giebt auch Lagen, die ganz leer davon sind, indess andere sie in gröfserer Menge enthalten. Die Fossilien aus dem Gebirge der zweyten Ordnung sind alle von Geschöpfen der See; aber die aus dem Gebirge der dritten Ordnung sind so wohl von Land-

als Seegeschöpfen. Die letztern haben gewöhnlich das Bild ihrer Originale besser erhalten, als die erstern.

Aus diesen Bemerkungen, die noch ganz allgemein sind, und mit vielen andern vermehret werden könnten, lassen sich verschiedene Folgen ziehen, welche die vorgetragene Theorie in gewissen Stücken theils mehr zu bekräftigen, theils näher zu bestimmen dienen. Die erste und einleuchtendste ist diese, daß die Oberfläche der Erde, wenigstens bis dahin, wo das älteste Gebirge über das jüngere empor ragt, ehemahls Meeresgrund war, und daß das letztere im Wasser selbst seinen Ursprung nahm. Zweytens, indem das Gebirge der dritten Ordnung entstand, mußten auf dem Lande große Verheerungen vorgehen, weil man in ihm viele Ueberreste von Landthieren, und eine Menge Steinkohlen antrifft, die nicht bloß mineralischen Ursprungs sind, sondern von zerstörten und vergrabenen Wäldern herrühren. Drittens, während daß das Gebirge der zweyten und dritten Ordnung sich ansetzte, mußte ein großer Zeitraum verstreichen, weil man darin große Massen von Corallen,

ganze Lagen von Conchylien findet, die allem Ansehen nach nicht dahin geschwemmt wurden, sondern sich vielmehr nach und nach da nieder gelassen, und durch die Fortpflanzung verbreitet haben. Viertens läßt sich nun auch näher, als oben geschah, der Zeitpunkt bestimmen, in welchem die Erde bevölkert wurde. Vorausgesetzt, daß das so genannte ursprüngliche Gebirge, wie in der gegenwärtigen Theorie behauptet worden ist, ebenfalls aus dem Wasser sich nieder geschlagen habe, kann die Bevölkerung nicht zur Zeit dessen Entstehung vor sich gegangen seyn, denn sonst würde man Spuren von organischen Geschöpfen in ihm finden; vielmehr folgt aus den vorigen Bemerkungen, daß dieser Zeitpunkt in die Entstehung des Gebirges zweyter Ordnung fiel.

Unter den Fossilien finden sich welche, deren Originale man noch nicht gesehen hat; wiederum andere von Geschöpfen, die zwar bekannt sind, aber an ganz andern Orten wohnen, als da, wo ihre Ueberreste liegen. Die Bemerkungen sind richtig; wie werden sie sich erklären lassen? Dieß zu thun, hat man nichts Gerin-

geres angenommen, als daß gewisse Arten Geschöpfe ganz untergegangen wären, und daß sich die Erde verrückt habe. Wie, sind wir denn schon in der Naturgeschichte des Erdbodens so weit gekommen, daß wir alle Arten der Geschöpfe kennen? Werden nicht vielmehr fast täglich neue entdeckt? Die Fossilien unbekannter Originale können uns um so weniger befremdend seyn, wenn sie, wie wahrscheinlich alle die entdeckten, von Geschöpfen der See herrühren. Denn wie viele mögen uns von diesen noch unbekannt seyn! wie viele unbekannt bleiben, wenn sie nicht durch Zufall entdeckt werden! Ueberdies aber ist die Behauptung des gänzlichen Unterganges gewisser organisirter Wesen dem Schöpfungsplane selbst entgegen. Wir haben Grund genug, anzunehmen, daß alles, was geschaffen wurde, zur Vollkommenheit und Erhaltung des Ganzen nöthig war; und gleichwie ein Uhrwerk, woraus man einige Räder nähme, seinen Gang nicht fortsetzen würde, eben so würde auch die organisirte Welt nicht mehr bestehen, wenn gewisse Theile ihr entzogen werden sollten. Oder stammen vielleicht jene fremden Körper aus einer Vorwelt her, nach deren Untergange der Erdball ganz von neuem wieder belebt worden ist? Dieß zu

behaupten, wie es wirklich von einigen geschieht, müßte man freylich über die Veränderung der Erde eine ganz andere Theorie, als die hier vorgetragene, annehmen. Wer Schwierigkeiten liebt, mag sich an sie halten.

Wie find aber die Ueberreste von Thieren des warmen Climas, die Elephanten- und Rhinocerosknochen in nördliche Gegenden, so gar nach Sibirien gekommen? und wie die Knochen eines Thieres, das blos die Nordzone bewohnt, des Eisbärs, nach Deutschland? Das wird sich auch erklären lassen, ohne dafs man nöthig habe, eine Verrückung der Erdaxe anzunehmen, von welcher wohl der Mathematiker, aber mit ganz andern Gründen, spricht. Bey den Verheerungen, die ehemahls auf der Erde sich ereigneten, mußte wohl manches Thier zu Grunde gehen. Die Körper, von welchen nach der Verwesung blos die Knochengerüste übrig blieben, wurden von dem Wasser, welches diesseits des Aequators seinen Zug nach Norden nahm, mitgenommen, einzelnen Strömen zugetheilt, und von diesen zuletzt da, wo sie liegen, abgesetzt. Wirklich finden sich auch die erst genannten Knochen an den Ufern großer Ströme, oder doch in Thälern, die ehemahls welche fafs-

ten, entweder auf der Oberfläche, oder in geringer Tiefe. Die Knochen des Eisbärs aber werden, mit andern vergesellschaftet, in Höhlen gefunden, theils wenig verändert, theils mit Tropfstein überzogen. Dieß hat schon einige Naturforscher auf die Muthmaßung gebracht, daß die Thiere, welchen sie zugehörten, einen Aufenthalt oder Zufluchtsort in diesen Höhlen suchten, und ihr Grab da fanden. Nimmt man hierzu, daß das Clima in Ländern der gemäßigten Zone nur seit einigen Jahrhunderten sich merklich verändert hat, so daß einige Arten Thiere näher zum Pole hinauf gezogen sind, und daß dieser Unterschied, in das erste Zeitalter der Erde zurück geführt, noch weit beträchtlicher ausfallen muß, so klärt sich auch diese Sache auf, und alles läßt sich mit der vorgetragenen Theorie aufs beste vereinigen.

Ich will hiermit diese Betrachtung schließen, und wünsche, daß sie der Leser dazu anwenden möge, wozu sie mir gedient hat. Ergötzung des Geistes ist die höchste Absicht aller seiner Beschäftigungen. Die Werke der Natur können sie uns von doppelter Seite gewähren; einmal von Sei-

ten ihrer Schönheit, wo sie sich mit den Werken der Künste vereinbaren, sodann durch ihre Vollkommenheiten. Dort haben sie Reize genug, um uns immer von neuem zu gefallen; hier sind sie eine ganz unerschöpfliche Quelle. Rein und unermüdend, wie es ist, läßt das Vergnügen, das sie uns verschaffen, alle andern Ergötzlichkeiten weit hinter sich zurück, und wird nur von der Wollust übertroffen, welche der Geist über eigene Thaten, nachgeahmt den Thaten des Unendlichen, und gerichtet auf die Vervollkommnung seiner selbst und ähnlicher Wesen, empfinden kann.

A n m e r k u n g e n.

Zu Seite 16.

Kryftalle kann man alle die mineralifchen Körper nennen, welchen eine bestimmte Geftalt eigen ift, die den Grund in derjenigen Lage ihre Theile hat, welche nicht von einer äußern Urfache, nicht von der Schwere, nicht von der Art der Austrocknung, fondern von der befondern Geftalt diefer Theile abhängt. Daher kann man eine Achatkugel, eine Schieferplatte, keinen Kryftall nennen; aber die Edelsteine, der Marcafit, und dergleichen Körper find Kryftalle; auch kann man den Basalt dazu rechnen. Wahrfcheinlich gefchieht die Kryftallifation folgender maffen: Sehr feine irdifche Theile find mit wäfferigen zu einer breyartigen Maffe verbunden, die fich einige Zeit in diefem Zustande erhält. Während dafs die letztern entweichen, treten die erftern nach Maßgabe ihrer Geftalt näher zufammen, fo entfteht ein fester Körper von bestimmter Geftalt. Diefs angenommen, kann man fagen, dafs der Granit durch die Kryftallifation entftanden fey. Seine Härte fetzt feine Theile voraus. Die Maffe felbft blieb einige Zeit im weichen Zustande, fo konnten fich die verschiedenen Theile fcheiden, und den Quarz, Glimmer und Feldspath hervorbringen. Die genaue Verbindung diefer drey Bestandtheile des Granits

hinderte, daß jeder seine eigenthümliche krySTALLINISCHE Gestalt annehmen konnte; doch hat der Glimmer jederzeit sein blätteriges Gewebe, und der Feldspath erscheint zuweilen in ordentlichen KrySTALLen. Auf eben diese Art entstand auch anderes Gestein, das dem Granite ähnlich ist; darunter der Porphyr. Man pflegt zwar die Entstehung des letzteren anders zu erklären; Quarz- und Feldspathtrümmer sollen sich mit Thon verbunden haben; aber diesem widerspricht die Härte des Gesteins, der genaue Zusammenhang seiner Theile. So mögen wohl Breccien entstehen, aber kein Porphyr.

Zu Seite 26.

Für die Meinung, daß der Thon dem Granite näher, als der Kalk liege, erklärt sich unter andern *Pallas* in den *Observations sur la formation des montagnes &c. de Saussure* in den *Voyages dans les Alpes*, und *Ferber* in den *Briefen aus Wälschland*. Die entgegen gesetzte Meinung behauptet v. *Trebra* in den *Erfahrungen über das Innere der Gebirge*, und *Lasius* in den *Beobachtungen über die Harzgebirge*.

Zu Seite 27.

In Ansehung des Niederschlags in Mischungen verschiedener Materien sind die mit Erz verbundenen Gangarten sehr belehrend. Man bemerkt da unter andern, daß nicht nur die nähere Verwandtschaft mit der Bergart, die größere specifische Schwere, und die mindere Auflösbarkeit, sondern auch die größere Menge im Niederschlage, der einen Materie vor der an-

dern den Vorzug geben kann. Oft sitzt das Erz auf der Gangart; bisweilen ist es umgekehrt. Wäre der Niederschlag nach der specifischen Schwere erfolgt, so müßte immer das Erz den untern Raum einnehmen; ging er nach der Verwandtschaft der Materien mit der Bergart vor sich, so müßte immer die Gangart unten liegen. Man wird finden, daß bey ungleicher Menge der Materien diejenige zuerst sich niederschlug, und der andern zur Grundlage dient, welche in größerer Menge vorhanden ist.

Zu Seite 29.

Unter Strömen verstehe ich hier überhaupt partielle Bewegungen jener großen Wassermasse, unterschieden von den allgemeineren Bewegungen derselben, von ihrem Abflusse nach den Polen, von ihrer Bewegung von Ost nach West, auch von der damahls schon vorgehenden Ebbe und Fluth. Sie entstanden theils durch diese größern Wasserbewegungen, theils auch durch andere Ursachen, durch Stürme, Regengüsse, durch das Absetzen der Feuchtigkeiten aus der Atmosphäre an die Berge, auch wohl durch unterirdische Feuerausbrüche. Die Unebenheiten des Erdballs hatten immer mehr oder weniger Antheil daran, besonders in Ansehung der Richtung, die sie nahmen. Sie konnten lange, oder auch nur kurze Zeit dauern, und dennoch immer von wichtigem Erfolge seyn.

Zu Seite 63.

Die Erklärung von der Bildung des Landes liefs sich nach den vorausgeschickten Grundsätzen noch sehr erweitern. Unter andern kann man sie auf das anwenden, was *Forster*

in den auf seiner Reise um die Welt gesammelten Bemerkungen, gleich im ersten Abschnitte, anführt.

Zu Seite 65.

Wenn wir über die nordamericanischen Gebirge mehrere Schriften erhalten, wie diese ist, welche ganz neuerlich Hr. D. Schöpf geliefert hat, so werden sie bald bekannter werden. Sie betrifft die Gebirgsreihen, welche den östlichen Theil von Nordamerica von Nordost nach Südwest (also in einer Richtung, welche den obigen Grundfätzen gemäß ist; s. Seite 55. und 56. verbunden mit S. 65.) durchlaufen, unter welchen die am nächsten an der Küste liegende die niedrigste die entfernteste, das Apallachische Gebirge die höchste ist. Sie sind zwischen einander mit Kalk gefüllt; an sich selbst gehören sie, der Beschreibung ihres Gesteines nach, insgesammt zu den Gebirgen erster Ordnung, obgleich (freylich blos nach Untersuchung der Oberfläche, oder einer geringen Tiefe) nur die niedrigste Reihe aus Granit bestehen soll. Man kann also nicht sagen, daß hier, indem man von ursprünglichem Gebirge auf spätere Erdlagen hinaufsteigt, die sonst gewöhnliche Ordnung umgekehrt sey, noch hat man, um sie wieder herzustellen, nöthig, anzunehmen, daß die bemerkte Granitreihe durch einen unterirdischen Einbruch sich gesenket habe.

53, 54

Kämmerer, Christoph Ludwig

Über die Bildung der Erde

Leipzig 1790

Lith. 59

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10283019-1

VD18 1070325